Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

1991-92 Estimates

Part III

Expenditure Plan

The Estimates Documents

The Estimates of the Government of Canada are structured in three Parts. Beginning with an overview of total government spending in Part I, the documents become increasingly more specific. Part II outlines spending according to departments, agencies and programs and contains the proposed wording of the conditions governing spending which Parliament will be asked to approve. The Part III documents provide additional detail on each department and its programs primarily in terms of the results expected for the money spent.

Instructions for obtaining each volume can be found on the order form enclosed with Part II.

©Minister of Supply and Services Canada 1991

Available in Canada through

Associated Bookstores
and other booksellers

or by mail from

Canada Communication Group — Publishing
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. BT31-2/1992-III-39
ISBN 0-660-56337-1

1991-92 Estimates

Part III

Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada

91-03471/

Preface

This Expenditure Plan is designed to be used as a reference document, and as such contains several levels of detail to respond to the various needs of its audience.

This Plan is divided into three sections. Section I presents an overview of the Program and a summary of its current plans and performance. For those interested in more detail, Section II identifies, for each activity, the expected results and other key performance information that form the basis for the resources requested. Section III provides further information on costs and resources as well as special analyses that the reader may require to understand the Program more fully.

Section I is preceded by Details of Spending Authorities from Part II of the Estimates and Volume II of the Public Accounts. This is to provide continuity with other Estimates documents as well as to aid in assessing the Program's financial performance over the past year.

This document is designed to permit easy access to specific information that the reader may require. The table of contents provides a detailed guide to the contents of each section and a financial summary in Section I provides cross-references to the more detailed information found in Section II. In addition, references are made throughout the document to allow the reader to find more details on items of particular interest.

Table of Contents

Spending Authorities

A. Authorities for 1991-92 4
B. Use of 1989-90 Authorities 5

Section I
Program Overview

A. Plans for 1991-92
   1. Highlights 6
   2. Summary of Financial Requirements 7
B. Recent Performance
   1. Highlights 8
   2. Review of Financial Performance 9
C. Background
   1. Introduction 9
   2. Mandate 10
   3. Program Objective 11
   4. Program Organization for Delivery 11
D. Planning Perspective
   1. External Factors Influencing the Program 14
   2. Initiatives 16
E. Program Performance Information 17

Section II
Analysis by Activity

A. Grants and Scholarships 26
B. Administration 34

Section III
Supplementary Information

A. Profile of Program Resources
   1. Financial Requirements by Object 36
   2. Personnel Requirements 37
   3. Net Cost of Program 39

References 40

Topical Index 41

Spending Authorities

A. Authorities for 1991-92 -- Part II of the Estimates

Financial Requirements by Authority

Vote (thousands of dollars)		**1991-92 Main Estimates**	1990-91 Main Estimates
	Natural Sciences and Engineering Research Council		
85	Operating expenditures	**16,993**	15,480
90	Grants	**465,820**	406,707
(S)	Contribution to employee benefit plans	**1,261**	1,120
	Total Agency	**484,074**	423,307

Votes - Wording and Amounts

Vote (dollars)		**1991-92 Main Estimates**
	Natural Sciences and Engineering Research Council	
85	Natural Sciences and Engineering Research Council Operating expenditures	**16,993,000**
90	Natural Sciences and Engineering Research Council The grants listed in the Estimates	**465,820,000**

Program by Activities

(thousand of dollars)	1991-92 Main Estimates					1990-91
	Authorized Person-Years*	Budgetary Operating	Capital	Transfer Payments	Total	Main Estimates
Grants and Scholarships	-	-	-	465,820	**465,820**	406,707
Administration	180	17,524	730	-	**18,254**	16,600
	180	17,524	730	465,820	**484,074**	423,307
1990-91 Authorized Person-Years	180					

*See figure 18, page 37, for additional information on person-years.

B. Use of 1989-90 Authorities -- Volume II of the Public Accounts

Vote	(dollars)	Main Estimates	Total Available for use	Actual Use
	Budgetary			
	Natural Sciences and Engineering Research Council			
80	Operating expenditures	14,318,000	15,816,043	**15,579,666**
85	The grants listed in the Estimates	374,492,000	375,350,000	**375,350,000**
(S)	Contributions to employee benefit plans	1,065,000	1,065,000	**1,065,000**
	Total Program	389,875,000	392,231,043	**391,994,666**

Section I
Program Overview

A. Plans for 1991-92

1. Highlights

The plans for 1991-92 include:

- A series of measures to encourage women to choose research careers will come into effect this year. [See page 16]

- Postgraduate Scholarships stipends will be increased by 7% in 1991-92. This initiative will encourage young people to undertake or continue graduate studies in the natural sciences and engineering. [See page 30]

- The demand for the Research Partnerships program continues to grow. Owing to the ever increasing number of funding requests, Council will increase the program budget by 15% (or $5.3 million). [See page 16]

- Council will increase the Operating Grants budget by $10.5 million; most of these funds will be dedicated to providing a strong R&D environment for 500 new researchers. [See page 16]

- The budget of the Collaborative Research Initiatives program will be raised by $1.2 million in 1991-92 (mainly devoted to the Collaborative Special Projects and Programs component). This will provide Canadian researchers with more opportunities to make world-class scientific or engineering contributions. [See page 17]

- There are presently bilateral exchange agreements between NSERC and corresponding organizations in seven different countries. A new agreement, with Korea, will come into effect in 1991. [See page 32]

- The Networks of Centres of Excellence will be truly operational this year. This program will challenge researchers to break down barriers between disciplines, sectors and institutions. On behalf of the government, NSERC administers 10 of the 15 networks. [See page 27]

2. Summary of Financial Requirements

Figure 1: Financial Requirements by Activity

(thousands of dollars)	Estimates 1991-92	Forecast 1990-91	Actual 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1987-88
Grants and Scholarships	465,820	448,673	375,350	350,246	326,258
Administration	18,254	18,038	16,645	14,318	11,950
	484,074	466,711	391,995	364,564	338,208
Person-years*:					
Controlled by TB	180	180	172	163	150
Other	1	1	1	1	1
	181	181	173	164	151

*See figure 18, page 37, for additional information on person-years.

Explanation of Change: The increase of $17.4 million or 3.7% in 1991-92 requirements over the 1990-91 forecast is due primarily to an increase of $12.0 million in the base budget for grants and a further increase in the grants vote of $9.8 as a one-time increase for 1991-92. These increases are offset by a reduction of $4.8 million in the funding requirement for the Networks of Centres of Excellence program.

Explanation of 1990-91 Forecast: The 1990-91 forecast (which is based on information available as of 15 December 1990) of $466.7 million is an increase of $43.4 million over the 1990-91 main estimates total of $423.3 million. The main reason for the increase relates to the provision of additional resources for the grants and administration costs for the Networks of Centres of Excellence program, totalling $43.1 million of earmarked funds.

B. Recent Performance

1. Highlights

Highlights of the program in 1990-91 include:

- The first Industrially Oriented Research Grants have been awarded. The program was created to fund projects wherein the industrial partner wishes to enhance the research and learning environment of the university but is not motivated by specific research results or contributions.

- The first awards under most of the University-Government partnership programs were made in 1990-91. The projects are peer-reviewed jointly by NSERC and the department concerned on the basis of scientific excellence, relevance to the department mission, and strength of private sector linkages. Financial participation of the private sector is mandatory in several cases.

- Six NSERC/SSHRC Master's Scholarships in Science Policy were offered for the first time in 1990. The objective of the program is to encourage more Canadians to undertake postgraduate training in Science Policy.

- The Undergraduate Students Research Awards have proved successful in encouraging students to pursue postgraduate studies. This year again up to 200 of these awards are reserved for first-year women students, who are still under-represented in the scientific sphere.

- It has been a year of transition for the Strategic Grants program, which has been subject to evaluation, review and analysis over the past several years. Mission statements that were developed to describe Canadian knowledge needs and technological opportunities in each area identified as strategic were used for the first time in the 1990-91 competition. These areas were identified with the assistance of advisors from the university, industry and government sectors. The extent to which a project will assist in developing a body of highly qualified personnel in the targeted areas is now explicitly taken into account during the selection process.

- NSERC has implemented directives related to the Federal Environmental Assessment and Review Process. Researchers who conduct work affecting species and populations, the atmosphere, the land, and water supply now have to discuss mitigation of any adverse effects on the environment.

2. Review of Financial Performance

Figure 2: 1989-90 Financial Performance

(thousands of dollars)	1989-90		
	Actual	Main Estimates	Change
Grants and Scholarships	375,350	374,492	858
Administration	16,645	15,383	1,262
	391,995	389,875	2,120
Person-Years*: Controlled by TB	172	172	
Other	1	1	
	173	173	

*See figure 18, page 37, for additional information on person-years.

Explanation of Change: The 1989-90 expenditures were $2.1 million or 0.5% higher than the Main Estimates. The difference consists mainly of increases in resources totalling $1.7 million provided for the initial grants and administration costs for the Networks of Centres of Excellence program.

C. Background

1. Introduction

The Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada is a federal corporation whose primary role is the support of research and research training activities in the natural sciences and engineering. It does this through the provision of grants and scholarships, mainly but not exclusively, to researchers and students in Canadian universities and affiliated institutions.

The Council reports to Parliament through the Minister of Industry, Science and Technology Canada, who is designated by the Governor in Council to act as the Minister

for purposes of the Council's founding Act. The Minister in turn has delegated responsibility to the Minister for Science.

The Natural Sciences and Engineering and Research Council (NSERC) is one of three granting Councils which collectively have responsibility for the support of research and research training carried out primarily in Canadian universities and their affiliated institutions. The other two are the Social Sciences and Humanities Research Council (SSHRC) and the Medical Research Council (MRC) of Canada. There are many areas where the Councils co-operate, as was exemplified by the review process of the Networks of Centres of Excellence and the establishment of joint programs between NSERC and SSHRC.

2. Mandate

The Natural Sciences and Engineering Research Council was established on 1 May, 1978, when Part III of the Government Organization (Scientific Activities) Act, 1976 was proclaimed.

The following extract from the Act describes the legal mandate of the Council, including its functions and powers:

"It is the function of the Council to:

- promote and assist research in the natural sciences and engineering other than the health sciences; and

- advise the Minister in respect of such matters relating to such research as the Minister may refer to the Council for its consideration.

The Council, in carrying out its functions, may:

- expend, for the purposes of the Act, any money appropriated by Parliament for the work of the Council, or received by the Council through the conduct of its operations; and

- publish and sell or otherwise distribute such scholarly, scientific and technical information relating to the work of the Council as the Council considers necessary."

3. Program Objective

The objective of the Program of Scholarships and Grants in Aid of Research is to promote and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering. Its sub-objectives are:

- to support a diversified base of high quality research in the natural sciences and engineering;
- to assist in the provision and development of highly qualified personnel;
- to promote and support targeted research in selected fields of national importance; and
- to forge closer links between the university research community and other sectors of the economy.

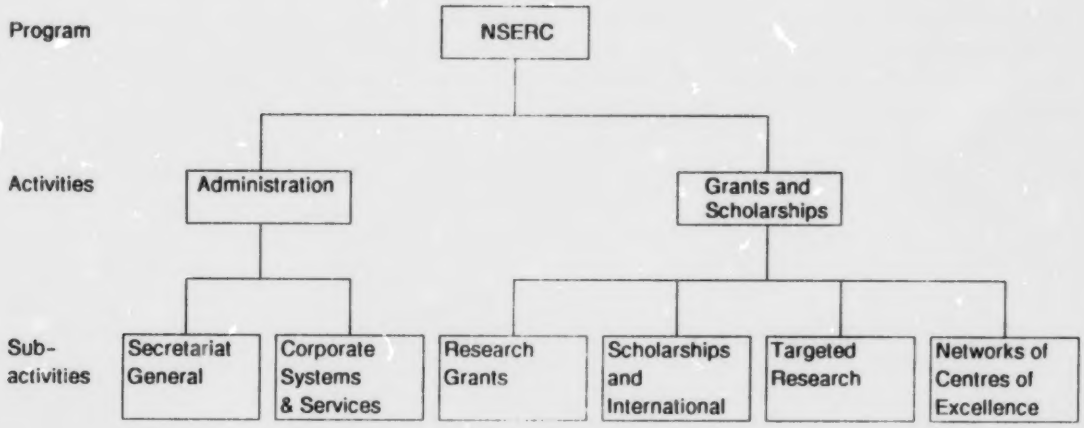
4. Program Organization for Delivery

Organization Structure: The staff of the Council is organized along program delivery units, corresponding to Council's three sub-activities (Research Grants, Scholarships and International Programs, and Targeted Research [including the Networks of Centres of Excellence]). The Secretariat General is responsible for Secretariat, Audit and Evaluation, Corporate Policy and Planning, and for Communications, while the Corporate Systems and Services Directorate is responsible for Administration, Finance, Information Systems and Personnel. Council is also supported by a network of permanent and selection committees, which provide advice on funding policies and programs and make recommendations on grants and scholarships to be awarded.

The Council has final authority over all matters pertaining to the management and administration of its programs and resources. In accordance with the Natural Sciences and Engineering Research Council Act, the President of Council is the Chairman of the Council and the Chief Executive Officer responsible for directing the work and the staff of Council.

Activity Structure: Two activities describe the operation of the Natural Sciences and Engineering Research Council: Grants and Scholarships, and Administration. The Grants and Scholarships activity is organized into three sub-activities: Research Grants, Scholarships and International Programs, and Targeted Research, plus the Networks of Centres of Excellence (NCE). The major sub-activities, including the NCE, are described in greater detail in Section II, Analysis by Activity. Figure 3 illustrates the activity structure and the 1991-92 resources by sub-activity.

Figure 3: Activity Structure



1991-92 Resources by Sub-activity ($000)

						Totals
Grants and Scholarships		270,921	73,800	83,400	37,699	465,820
Administration	18,254					18,254
	18,254	270,921	73,800	83,400	37,699	484,074

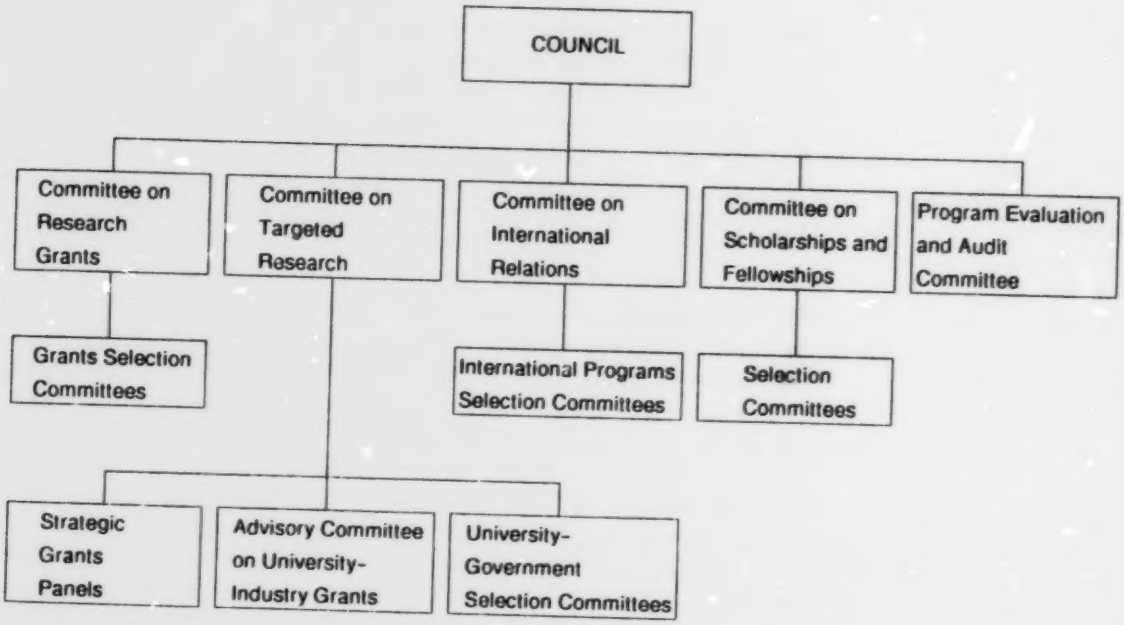
The resources shown for the Administration Activity represent the operational cost of the work of the Council, its committees, and its staff. Council staff provide advice, assistance, and support to the Council and to all its committees in the planning, management, evaluation, and administration of the Council's programs.

Committee Structure: Within the general policy framework and the budget approved by Cabinet, the Natural Sciences and Engineering Research Council has ultimate responsibility for setting priorities, allocating budgets, developing appropriate support mechanisms, selecting grants and awards, determining the value of grants and awards, and disbursing the funds.

To perform its tasks effectively and to liberate itself from the day-to-day administration of its programs, Council has delegated some of its responsibilities to a network of committees. Permanent committees, one for each major activity, advise on specific programs within that activity and oversee the work of selection committees. Ad-hoc committees are occasionally formed to study and advise on particular issues, such as university-industry interface, strategic planning, collaborative research and computing.

Selection committees form the heart of program management, i.e. the competitive peer review process whereby these selection committees recommend awards within policies, budgets, guidelines and criteria defined by the Council. Selection committees may also provide advice on policy issues to permanent committees, to Council itself, or to Council's President and Officers. Figure 4 illustrates the NSERC committee structure.

Figure 4: NSERC Committee Structure



Council arrives at its final budget allocations through an iterative process that reflects strategic direction from the government, and needs for research and research training support. The advice of the various committees is considered in the process. The preliminary allocations projected in the Estimates reflect the Council's priorities and intentions, but these are modified and refined at various times throughout the year on the basis of increasingly more accurate information on actual requirements, taking account of the volume and quality of applications as assessed by the selection committees.

D. Planning Perspective

1. External Factors Influencing the Program

Funding/Population Growth Squeeze: Council's core program, that of Operating Grants, has for a number of years been under severe pressure from a steadily increasing number of new applicants. It appears that university hiring of new researchers is augmenting faster than expected; these institutions, in keeping with their role as major research centres, are now recruiting to a large extent on the basis of the research potential of their future faculty members. A body of highly talented and motivated new researchers is therefore replacing an earlier generation of professors who were, by and large, hired as teachers and were less active in research. As a result, over 800 people are applying for their first NSERC Operating Grant each year, a number that far exceeds that of retiring grantees. Also, the cost of conducting research -salaries, sophisticated equipment, animal stock, basic supplies, etc.- is increasing faster than the annual rate of inflation. As a consequence, many researchers are now tailoring their research to topics that can be pursued cheaply, rather than those that offer the most promise. If allowed to continue, this trend will result in a distortion of the national research effort towards theoretical studies rather than experimental work, a distortion that is viewed as highly undesirable.

Increasing Demand for Highly Qualified Personnel: The changing nature of international competitiveness is driving all industrialized nations towards a knowledge-based economy which puts paramount importance on the intellectual creativity of highly qualified personnel. The demand for people with a background in research is rising and is likely to become truly pressing within a few years. In this respect, Canada's situation is not enviable. As the Canadian economy moves towards becoming increasingly knowledge-based, and away from being to a large extent resources-dependent, the country is confronting a potential shortage of research scientists and engineers necessary to develop and adapt new technologies. Moreover, both Canada's universities and governments will seek over the next ten years doctoral graduates to fill an increasing number of vacancies as the large number of researchers hired in the fifties and sixties moves into retirement. To complicate matters, the baby boom generation is moving on and leaving behind a shortage in the university-aged population: the number of people in the 18-24 age group has been dropping since 1980. A healthy and diversified research environment is critical if we are to be successful at encouraging more people to undertake science and engineering careers.

Practical Exploitation of Research Results: A highly competitive global economy is emerging, and success in the world marketplace will henceforth be based on knowledge-intensive products and processes. Scientific and engineering research already underpin the economic vitality of nations by providing the foundation for industrial renewal and growth. On the other hand, advanced countries like ours are more and more dependent upon scientific knowledge for the solution of societal problems, such as those pertaining to the protection of the environment. Hence, the major reservoir of knowledge and expertise that Canadian universities represent is more and more vital to industry,

universities and other sectors of society are blurring, and the applications of basic research increasingly being achieved in a short time frame, academic researchers are more and more brought to move their discoveries outside the universities. NSERC's University-Industry and University-Government programs, which provide financial support for the undertaking of projects aimed at solving industrial and/or societal problems, are now solidly established. It is expected that these programs will continue their rapid growth in the years to come.

Growing Influence of International Interactions: Scientific research has always been a highly internationalized activity. It appears, however, that since the end of World War II the trend has become more pronounced, and even more so in the last few years. This is reflected in the proportion of internationally co-authored scientific papers, which for Canada has risen from 12% in 1976 to 19% in 1986. In other words, about one in five Canadian scientific publications is now the result of a collaboration with foreign scientists (a level comparable to that of Germany or France, for instance). The increasing importance of international co-operation in research is to a large extent attributable to the ever-increasing sophistication and cost of research techniques, equipment and infrastructures, as well as the growing intellectual complexity of the problems tackled. Global warming and AIDS are but two notable examples. Recognizing the utmost importance of international collaboration, NSERC promotes such activities by providing financial support to Canadian scientists and engineers engaged in research undertakings with colleagues from abroad. This is, however, not sufficient, and the Council is striving to augment the budget of its Collaborative Research Initiatives program in order to accommodate requests that are well beyond the scope of NSERC regular programming.

Canada's Science and Technology Strategy: It is widely recognized that our economy must become more knowledge-based if the country is to maintain its rank on the international scene. Yet, standard international comparisons -such as the gross expenditures on R&D (GERD) as a percentage of the gross national product (GNP), or the number of research scientists and engineers per 1,000 of labour force- show that Canada is lagging behind most industrialized countries in that respect. In recent years, governments in Canada, federal and provincial, have increasingly become aware of the necessity of providing the country with a strong R&D base. They focused on the need to develop a comprehensive science and technology policy, and to encourage investments in R&D. Several initiatives have been taken, such as the establishment of the National Advisory Board for Science and Technology (NABST) and the launching of InnovAction, the federal strategy for science and technology. All this is commendable, but it is becoming apparent that Canada is not rapidly catching up with the most industrialized countries; rather it remains in the ranks of countries like Finland, Norway, and Italy. The consequences of the uncertainty with regard to the country's future standing in terms of research capabilities is worrisome for most stakeholders (including NSERC), and restrain their capacity to foresee and plan their role in the development of the Canadian research enterprise.

2. Initiatives

The following is an overview of new or modified activities in response to external factors influencing them. NSERC's strategy to meet the challenges of the 21st century economy is driven by a central objective: ensure an adequate supply of highly qualified scientists and engineers for the nation's science and technology requirements. We plan to meet this central objective by reinforcing our whole program structure. That program structure has in the main reached a point of maturity: the base programs, the targeted programs and the programs for scholarships and fellowships are well established; auxiliary programs that were essentially developmental are being phased out because they have served their purpose. It is now time to consolidate and refine the existing program structure in order to maximize the impact of individual programs. Our strategy therefore rests partly on consolidation.

- NSERC will allocate an additional $10.5 million to the Operating Grants program. The vast majority ($9.3 million) of this sum will be directed to new grantees. Furthermore, two grant selection committees that have witnessed a rapid expansion of the research communities under their purview, Computer and Information Science and Industrial Engineering, will benefit from special adjustments to their budget.

- The level of the Postgraduate Scholarships stipends will increase by 7% in the coming year. This initiative will certainly help in encouraging young Canadians to think more seriously about opting for postgraduate studies in the natural sciences and engineering fields.

- A new program aimed at assisting universities in hiring highly qualified women into faculty positions in science and engineering, the Women's Faculty Awards, will be launched in 1991 with a maximum of twenty fellowships.

- A program of support for new faculty members will be implemented in the coming year. The objective is to assist universities, jointly with industry, in recruiting and establishing highly qualified young persons from outside the Canadian university system into junior level faculty positions in research areas of strategic interest to industry.

- In response to the ever increasing interest shown by the research community for university-industry and university-government research undertakings, the budget of the Research Partnerships programs will increase by more than $5.3 million (or about 15%) in 1991-92. The budget for these programs will thus reach $41.4 million, compared to $1.9 million in 1981-82 (in current dollars).

- In collaboration with the Social Sciences and Humanities Research Council, a maximum of six new Chairs in the area of Management of Technological Change will be awarded in 1991. The program is intended to encourage study, teaching and training on how technological change and entrepreneurship should be understood, managed and facilitated.

- Collaborative Special Projects and Programs (CSPP), a program aimed at supporting the most exceptional regional, national and international collaborations, will be given a higher priority this year and its budget will be increased by about 8%. These additional funds will be used by Canada's research leaders to exploit exceptional new opportunities such as those in the area of global environment modelling or those offered by the Joint Global Ocean Flux Study (a decade-long international program aimed at providing knowledge for understanding the role of the ocean in the global carbon cycle, including the absorption of carbon dioxide).

- NSERC is in the process of enhancing its ability to anticipate, and react to, the evolution of the academic research scene. In 1991, "Health of the Discipline Statements" prepared by the various grant selection committees of NSERC will be published in order to initiate community debate and refinements. In the mid-term, the initiative is expected to enhance NSERC's effectiveness in identifying current strengths and weaknesses in Canadian research, discerning the emerging trends, and coordinating research activities.

- Owing to the long life-cycles of the facilities that are crucial to the subatomic physics community, NSERC has decided to provide its subatomic physics grants selection committee with a total funding envelope comprising operating and equipment grants. This approach has been adopted to address the problems that arose when this community was successful in obtaining funding for the construction of new facilities, but not in attracting concomitant support for the operations. This "pilot project" will be monitored closely to see if this allocation approach might also be effective for other disciplines.

E. Program Performance Information

Requests for grants from Council are subjected to an extensive review and adjudication process by experts in science and engineering. These individuals come from the academic, industrial and government sectors, in Canada and abroad. Reviewers comment on the originality, quality and significance of the proposed research. Analysis is further strengthened by laboratory site visits carried out by members of selection committees or ad-hoc committees. This peer evaluation process ensures that only the best researchers and proposals are funded.

As Canada's largest source of funds for academic researchers in the natural sciences and engineering, NSERC has a major impact on the academic community. The results of university research funded by NSERC range from very fundamental advances in the understanding of science, to the development of new techniques and processes, and the resolution of industrial technical problems. Furthermore, NSERC-funded research activities are an essential component of the training of Canada's highly qualified personnel in the natural sciences and engineering.

Assessing the short- and long-term impact of the research activity is an arduous task,

particularly for curiosity-driven research. Throughout the world, and Canada is no exception, there are very few standard indicators pertaining to the quality and magnitude of research outputs. In addition, it is not simple to evaluate the socio-economic impact of each of the various NSERC funding programs as these are tightly interwoven, and often complementary to initiatives of other organizations. The most visible of NSERC-funded contributions to the country's economic wealth arise from research projects supported through the University-Industry program; it should, however, be understood that these end results build on previous work undertaken (often several years before) with the support of Operating Grants and/or Strategic Grants. Also, numerous contributions stem directly from these latter programs, without the further assistance of the University-Industry program.

Examples of successful research funded by NSERC are numerous. A few are listed below.

The **Research Grants**:

Some highlights of research carried out through the Research Grants are:

- A long-time recipient of NSERC Operating Grants has developed superior commercial instruments for measuring air quality and has made significant contributions to improving the understanding of atmospheric processes, as well as the impacts of atmospheric pollutants on the environment. This individual is now working on the Northern Wetlands Project, aimed at getting a handle on methane production in the Arctic tundra. This project, coordinated with NASA, is expected to shed some light on the contribution of wetlands to global methane levels and, consequently, on the "green house" effect.

- A microbiologist has developed cheaper and more potent ways of producing antibiotics. The biotechnological approach that she adopted (involving biosynthetic enzymes) eliminates numerous steps in manufacturing antibiotics. It is expected that her work will eventually make it possible to improve antibiotic production without resorting to the laborious empirical methods used to improve yields of industrial strains of antibiotic-producing fungi. Ultimately, genetic manipulations of the biosynthetic enzymes are expected to lead to new types of antibiotics.

- Thanks to NSERC financial support, an astronomer is taking part in the systematic exploration of the southern hemisphere (a region that remains relatively unexplored) with a view to identifying "white dwarfs." These stars, the ultimate product of stellar evolution, are striking cosmic laboratories that permit the testing of certain physical theories as the conditions that are found there cannot be reproduced on Earth. The project, the "Montreal-Cambridge-Tololo Survey", is conducted in collaboration with foreign colleagues; it was started five years ago and should continue for several years.

- A civil engineer supported by the Operating Grants program has been involved as a technical expert in the planning and development of Edmonton's Light Rail System

(LTR). The LTR studies, along with measurements from other tunnels, have allowed the researcher and his colleagues to come up with a new theory that accurately predicts settlement rates over consolidated clay.

- The individuals whose research activities were supported by the Operating Grants program supervised a total of nearly 20,000 graduate students (in more than 60 institutions) in 1990-91; this is the majority of students enrolled in Canadian universities in the natural sciences and engineering.

Figure 5 provide a breakdown of the operating grants awarded last year (forecast expenditures).

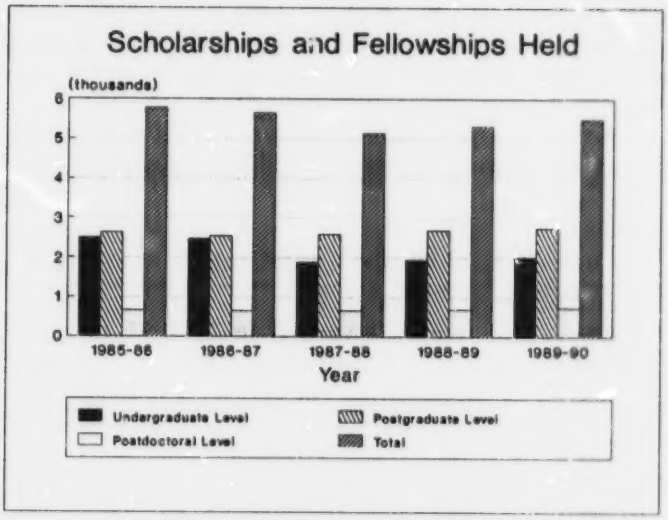
Figure 5: Operating Grants Awarded in 1990-91 by Primary Area of Application

	% of funds
Agriculture	9.0
Energy	4.4
Environment	3.4
Exploration and Exploitation of the Earth	6.0
Human Health	6.0
Construction Technology: Urban and Rural Planning	3.5
Education and Business Management	1.5
Industrial Production and Technology	13.9
Transport and Telecommunications	2.9
Space and Aeronomy	0.9
Northern Development	0.7
General Advancement of Knowledge	
General Nature	1.6
Mathematical Sciences	4.8
Physical Sciences	12.9
Life Sciences	13.1
Earth Sciences	2.2
Engineering Sciences	2.0
Space	0.2
Instrumentation	0.1
Not Reported	10.9

Scholarships and International Programs

To provide for the training of highly qualified scientists and engineers, Council awards scholarships and fellowships to promising students on a competitive basis. Under this program, the following number of awards have been held in the past five years:

Figure 6: Scholarships and Fellowships Held



The level of each of these awards appears on pages 30 and 31.

Since the inception of the program in 1980, almost 500 Industrial Research Fellowships have been awarded, and over 70% of the fellows have since found employment with industry in Canada.

International Fellowships are one of the programs aimed at improving Canada's position and reputation on the international research scene. In 1990-91, the first competition for these awards, which support postdoctoral fellows from abroad, clearly aroused interest in the international scientific/engineering community, with the result that NSERC received 787 applications for the 70 available positions.

Targeted Research

Included in this category are two major programs: Strategic Grants and Research Partnerships.

Some examples of results from the Strategic Grants program are:

- Research conducted on cheddar cheese ageing has recently resulted in the development of various ageing methods now used by several Canadian firms, and has aroused interest in the U.S., France and England. The research team is presently focusing the work on the problem of astringent and bitter compounds resulting from the action of lactic acid bacteria. This off-flavour problem is more acute in low fat cheeses, and creates a serious drawback for their commercialization.

- A grantee has developed a technique for coating spacecraft components with a very thin protective layer. This coating shields spacecrafts against the damaging bombardment by oxygen atoms and charged particles that can endanger the spacecrafts' mission. NASA's space shuttle flights provide this researcher and his team with an opportunity to test under real space conditions the efficacy of what has so far been found to work perfectly in the laboratory. The impermeability and chemical resistance provided by these coatings also have industrial applications in the packaging sector, while their insulating properties and transparency are of interest to the electrical and optical industries.

- Mycotoxins produced by fungi are a major problem in corn, wheat and other crops stored in damp conditions. These contaminants are responsible for a number of animal and plant diseases, and can cause illness in humans. At present, there is no effective method for eradicating these toxins once they are produced in food. With the support from the Operating Grants program, a researcher has been successful in identifying many of the key steps involved in mycotoxin production. She was subsequently awarded a Strategic Grant that allowed her to tackle the problem of the blocking agents (molecules that stop the production of these toxins) in a systematic, fundamental manner. She designed and synthesized a number of previously unknown agents which, in theory, would counter the production of mycotoxins and would have no side-effects on humans. These molecules were tested and several proved highly effective in stopping the production of toxins.

- A Strategic Grant recipient is credited with developing some of the computational codes most frequently used in the aerodynamics of gas turbines. Using supercomputers to solve fluid mechanics equations, he has been able to simulate, with various degrees of sophistication, the three-dimensional viscous flow of air through gas turbine engines, thereby allowing manufacturers to design engines more accurately, quickly and economically. His team has played a major role in the success of the Canadian gas turbine industry.

- With the financial support of a Strategic Grant, a multidisciplinary research team is building an eight-limbed microrobot capable of manipulating single living cells. Part of this team's NSERC-supported research has in the past involved exploring new actuator technologies having muscle-like characteristics. In the last year, they have discovered a method of making nickel and titanium fibres move faster and generate more force than comparable sized human muscle fibres. Such muscle-like actuators

could have an enormous impact on robot technology; the team is already closely associated with a Canadian firm, and several others are interested in benefiting from this research.

- In 1990-91, Strategic Grants holders were working on about 450 research projects in selected fields of national importance, and were supervising nearly 2,500 graduate students.

The 1990-91 competition led to the following results:

Figure 7: New Strategic Grants, 1990-91

	Number	Funds awarded (thousands of dollars)
Information systems	16	1,581
Biotechnology	21	1,479
Industrial Materials, Products and Processes	38	3,130
Manufacturing Systems	2	135
Energy	12	718
Food, Agriculture and Aquaculture	38	2,334
Forestry	10	702
Mineral resources	5	280
Oceans and Inland Waters	7	536
Environmental Quality	42	3,091

Examples of results from the Research Partnerships programs are:

- The Canadian University-Industrial Council for Advanced Ceramics (CUICAC) has been created with the financial assistance of NSERC. The long-term goal of CUICAC is to catalyze cooperation and exchange between the university and industry communities, so that the resulting synergy can improve the productivity and efficiency of the production and utilization of advanced ceramics in Canada. Particularly targeted are the high technology industries, the resources industries and the manufacturing industries. CUICAC has now close to 50 industrial members, in addition to 8 universities from across Canada; it has been a major factor in the development of Canadian capability and activity in this emerging field.

- A microbiologist has made a significant breakthrough in corrosion testing. The technology that he developed was commercialized last year, and may save the oil and gas industry millions of dollars each year by providing a fast, simple, and efficient way of detecting corrosion-causing bacteria. Costly damage to gas pipelines, refineries and storage tanks is due to corrosion caused by sulfate-reducing bacteria. In the past, the only means of detecting such micro-organisms was through expensive and time-

only means of detecting such micro-organisms was through expensive and time-consuming culture tests. With the new technology developed, one achieves the same result in less than a few hours and without the need for expensive laboratory equipment or analytical techniques.

- The incumbent of an NSERC Industrial Research Chair has developed a technique to turn scrap tires into a sturdy, versatile material suitable for a plethora of products. The method that he discovered consists in blending ground-up old tires with plastic in polyethylene form; the rubber particles are incorporated in a polymer matrix as the result of a reaction at the rubber/polymer interface. The trials to date have only used virgin plastic. The grantee has begun to work with recycled mixed plastics, an approach that could really increase the potential of the process.

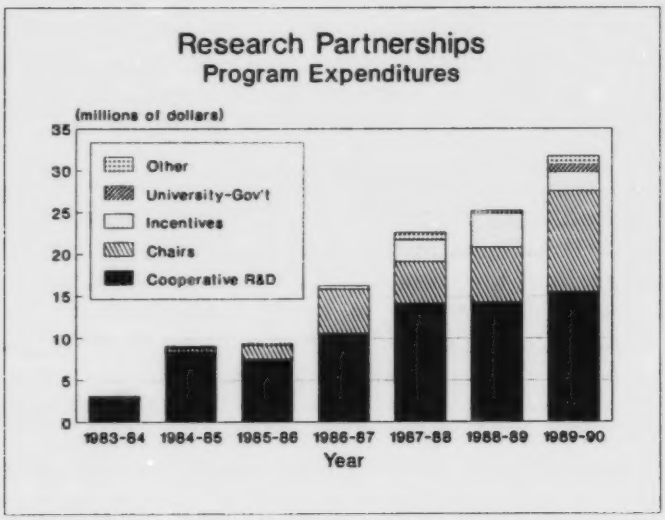
- A group of chemical engineers developed a process for extracting high-quality protein from the residue left after oil has been extracted from canola. The trick was to find a way to reduce toxic substances in the meal to harmless levels, allowing the canola residue to be used as food for humans. As soluble proteins are very important for Third World countries, this innovation could revolutionize the Canadian canola industry; canola is now Canada's third largest crop, with 2.7 million hectares under cultivation, and revenues of over a billion dollars annually.

- With the financial support of NSERC's Research Partnerships, a multidisciplinary research group is investigating the properties of a series of porphyrin compounds which show promise in photodynamic therapy for a variety of cancers. This is the second generation of photodynamic therapy products developed by this group; the first generation is awaiting Health & Welfare's green light before marketing commences. This project evolved from work supported by NSERC's Strategic Grant funding. The industrial partner is a publicly traded company that was originally formed by four Canadian university professors.

- A Centre for Climate and Global Change Research has recently been established in a Montreal university. The centre is an outgrowth of the climate research group established in 1987 with funding from NSERC's Industrial Research Chairs program and Environment Canada. The main objectives of the new centre are to study the processes that regulate the global environment and to provide a structure to educate graduate students and postdoctoral fellows in the multidisciplinary field of earth system science. The centre's activities include publication of a newsletter, a technical report series and a weekly colloquium series on climate and global change

The evolution of the various components of the Research Partnerships programs is depicted in Figure 8.

Figure 8: Research Partnerships Program Expenditures



The Networks of Centres of Excellence

The networks have signed their funding agreements in 1990. They all now have their management structures in place and have a *modus operandi* to help them fulfilling their mandate: to achieve critical mass in key areas of future industrial competitiveness through networking.

Program Evaluation

Council monitors the effectiveness of its funding programs by various review mechanisms, one of which is the formal program evaluation process.

The evaluation study of the **Equipment Grants** program was completed in October, 1990 and reviewed by the Program Evaluation and Audit Committee in November. This study looked at the Equipment Grants program in the wider context of research equipment in Canadian universities in general. The evaluation covered the following topics: the total value and state of the research equipment in current use; the relation

between equipment and research productivity; the relation of equipment to research training; operation, maintenance and infrastructure; the program budget; program delivery; and comparisons with "best-equipped" laboratories, mainly in the United States.

The main findings of the report are:

- In recent years (1986-1988), NSERC's Equipment Grants funds represented 33% of the total funding available for purchase of research equipment in Canadian university laboratories, with funds from other NSERC program contributing a further 13%;

- The equipment currently used in research laboratories is generally in worse condition than that in use in 1981 when NSERC undertook its first survey;

- There is accelerating obsolescence because of inadequate funds to "turn over" equipment before the end of its "competitive" lifetime;

- It is important to have up-to-date equipment both for "competitiveness" in fore-front research and for training graduate students;

- There is a shortfall of funds for operations and maintenance of equipment.

The report has been referred to the Committee on the Research Grants which is responsible for advising Council on policy matters, support mechanisms and monitoring associated with grants programs.

Section II
Analysis by Activity

A. Grants and Scholarships

Objective

To promote and support both research and the provision of highly qualified personnel in the natural sciences and engineering.

The sub-objectives of the Grants and Scholarships activity are:

- to support a diversified base of high quality research in the natural sciences and engineering;
- to assist in the provision and development of highly qualified personnel;
- to promote and support targeted research in selected fields of national importance;
- to forge closer links between the university research community and other sectors of the economy.

Description

The Grants and Scholarships activity can be described in terms of three operational sub-activities: Research Grants, Scholarships and International Programs, and Targeted Research, plus the Networks of Centres of Excellence.

The **Research Grants** sub-activity focuses on the development and long-term maintenance of a balanced national capacity for research in the natural sciences and engineering in Canadian universities. It includes the Operating Grants program, Council's largest single initiative which, being a major source of funding for research and research training in Canadian universities, constitutes the foundation of a large part of Canada's research effort. One important element of the Research Grants is the Collaborative Research Initiatives program, which supports major national research facilities used by many researchers (including the Sudbury Neutrino Observatory), as well as large-scale national and international collaborations. The Research Grants also includes: grants for the purchase, operation and maintenance of research equipment and facilities; grants to university presidents in support of local research efforts; and grants to support scientific conferences, publications, and other miscellaneous or special endeavours.

The **Scholarships and International Programs** sub-activity includes a wide range of awards to undergraduate and graduate students, postdoctoral fellows, and scientists and engineers for advanced study and research. Awards are tenable in universities and other

organizations in Canada and abroad, and in Canadian industry. NSERC has always been involved in international science activities but in the last two years a much higher priority has been accorded to such matters. Hence, NSERC has instigated a plan aimed at increasing the exchanges between Canada and other countries, and at enhancing the international role of Canadian universities. This plan includes the establishment of a program whose purpose is to bring excellent young researchers from foreign countries to Canadian universities for up to two years; it also seeks to augment the emphasis to be placed on the promotion and support of cooperation between Canadian researchers and their counterparts in certain countries.

The **Targeted Research** sub-activity promotes research in selected fields of national importance and forges closer links between the university research community and other sectors of the economy. Within the Targeted Research activity, Strategic Grants provide support for the initiation or the acceleration of substantial projects or programs in selected areas of national concern [see page 22]. Three equally weighted selection criteria are used to evaluate Strategic Grants applications: the socio-economic relevance of the project, the quality of the proposed research, and the excellence of the applicant(s). The Research Partnerships programs consist of various R&D activities jointly financed by Council, industry and federal government departments. The major programs include cooperative R&D grants for research projects carried out by university researchers in cooperation with industry and/or the federal government, and industrial research chairs which assist universities in achieving the critical mass of expertise essential for major research endeavours in industry and/or the federal government. Other activities are aimed at improving technology diffusion through the exchange of personnel between universities and industry and through the support of workshops, seminars and university-industry affiliations.

The **Networks of Centres of Excellence** program is challenging researchers to break down barriers between disciplines, sectors and institutions. It is also aimed at having the networks pass on to industry new technical knowledge gained. In fact, the ultimate aim is to boost Canada's performance in science and technology and the country's involvement in long-term basic and applied research.

Each application was assessed by an International Peer Review Committee with respect to the excellence of the science and the people involved (50%), the demonstrated linkages and networking (20%), the relevance of the research to future industrial competitiveness (20%), and the proof of administrative and management capability (10%).

The chosen network study areas each have a special significance to Canadians. Topics range from ocean productivity, robotics and concrete to space research. The NCE program provides winning networks with support for costs directly related to the research, including salaries and benefits of full-time participants and networking expenses.

Resource Summaries

The Grants and Scholarships activity accounts for 96.2% of the total 1991-92 program expenditures of the Natural Sciences and Engineering Research Council. This activity is broken down into its three sub-activities, plus the Networks of Centres of Excellence, in Figure 9.

Figure 9: Activity Resource Summary

(thousands of dollars)	**Estimates 1991-92**	Forecast 1990-91	Actual 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1987-88
Research Grants	**270,921**	258,655	239,409	231,052	217,160
Scholarships and International	**73,800**	68,643	62,758	57,745	53,563
Targeted Research	**83,400**	78,900	72,183	61,449	55,535
Grants and Scholarships	**428,121**	406,198	374,350	350,246	326,258
Networks of Centres of Excellence	**37,699**	42,475	1,000		
Total Grants and Scholarships and Networks of Centres of Excellence	**465,820**	448,673	375,350	350,246	326,258

The increase in the Research Grants will permit the funding of approximately 500 new grantees. The new generation of researchers appears to be more research-oriented than the precedent generation and, as a result, over 800 people are applying for the first time to NSERC each year. This number far exceeds that of retiring grantees.

The increase in Scholarships and International programs will provide funds to increase the stipends of the Postgraduate Scholarships, as well as the number of International Fellowships.

The increase in Targeted Research will promote increased activity under the Research Partnerships program.

The budget of the Networks of Centres of Excellence budget was at a higher level in the previous fiscal year because of some cost associated with the establishment of the networks, particularly for the acquisition of equipment. The program is administered by NSERC on behalf of the government; the funds are earmarked and are not part of the regular program of Scholarships and Grants in Aid of Research.

Figure 10: 1989-90 Financial Performance

(thousand of dollars)

	1989-90		
	Actual	Main Estimates	Change
Research Grants	239,409	240,342	(933)
Scholarships and International	62,758	63,850	(1,092)
Targeted Research	72,183	70,300	1,883
Networks of Centres of Excellence	1,000	-	1,000
Total Grants and Scholarships	375,350	374,492	858

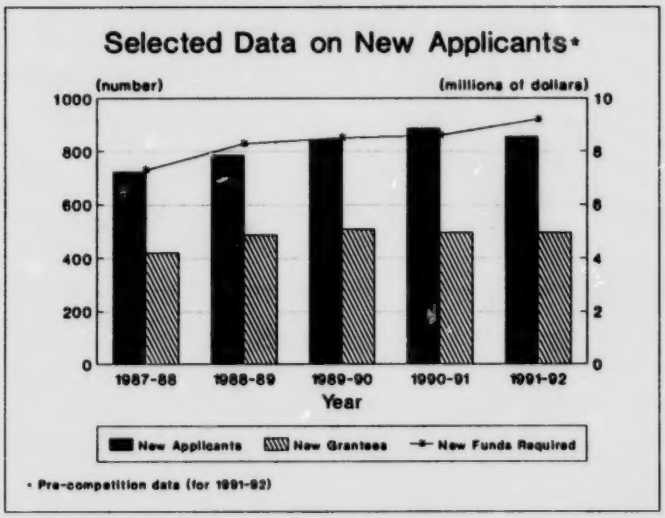
*Expenditures are restated as per the new sub-activity structure.

Explanation of Change: The $0.9 million increase in 1989/90 actual expenditures over the 1989/90 Main Estimates is due primarily to the provision of additional resources for the initial grants for the Networks of Centres of Excellence program.

Performance Information and Resource Justification: In order to achieve its objective, Council has identified the following funding priorities and strategies for each of the sub-activities.

Research Grants: Emphasis will continue to be on the development of a stronger R&D environment that can attract and retain outstanding researchers and students, especially in times of increasing global competition. The expansion of the research community, due to the hiring of young research-oriented faculty members, is putting additional funding pressures on the Research Grants budget [see Figure 11], as do the rapidly rising costs of research (e.g. salaries and materials). Council will increase the Operating Grants budget by $10.5 million in 1991-92 (mainly to th benefit of new applicants), and the CRI budget by $1.1M.

Figure 11: Selected Data on New Applicants

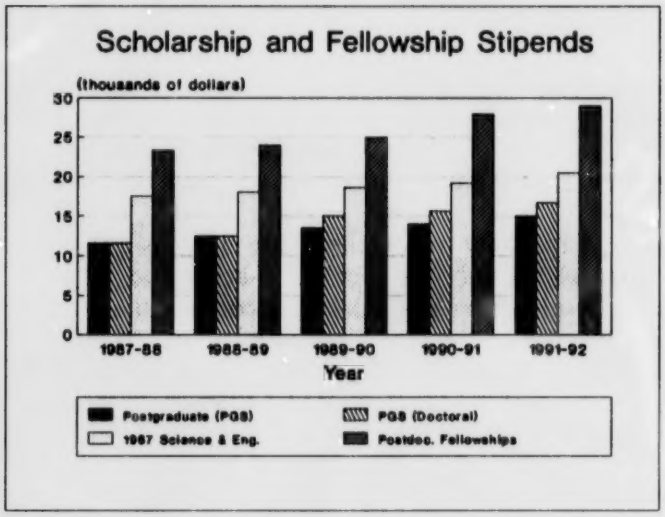


A steady influx of new applicants is healthy for the future prospects of Canadian research, and Council has been able to inject some additional money for new researchers. But new grantees are generally funded at a lower level than more established researchers, thus driving down the "average operating grant", which might well result in an under-utilization of the universities' research capability.

Recognizing that funding major national and international facilities and collaborative undertakings that are of importance to a large group or network of researchers is a high priority, NSERC has tried, inasmuch as possible, to augment the budget of its CRI program. A salient point with regard to this program is the financial support that it provides to the Sudbury Neutrino Observatory (SNO). Scientists from more than a dozen major research institutions in Canada, the United States and the United Kingdom will participate in the activities of SNO. The project, aimed at placing Canada at the forefront of particle physics and astrophysics research, is funded mainly by NSERC, the Governments of Canada and Ontario, and the U.S. Department of Energy. Construction started in 1990 and the observatory is expected to be operational in five years.

Scholarships and International Programs: Since 1988-89, the stipends for Postgraduate Scholarships and Postdoctoral Fellowships, that had been at a constant level since 1984, have been gradually increased. The stipends for undergraduate students has been maintained at $800 per month.

Figure 12: Scholarship and Fellowship Stipends



The basic principles underlying NSERC's plans with regard to the future of its scholarships and international programs are summarized in the Five-Year Plan that was prepared in June, 1990. These principles can be grouped under four themes: to incite more people to continue with graduate studies (including at the post-doctoral level); to encourage more women to enrol in sciences and engineering programs; to provide incentives for students to consider industrial research careers, and to encourage the flow of researchers and information between Canada and foreign countries. The funds that would have allowed this strategy to be fully implemented will not be available in 1991-92 but these principles will nonetheless guide NSERC in the establishment of new initiatives. Among these, are the following examples:

- Canada's R&D capability can be enhanced not only by increasing the supply of new researchers in science and engineering but also by upgrading the qualifications and training of the existing workforce. Many graduates, engineers in particular, start working immediately after receipt of their bachelor's degree. After gaining experience in the workplace, some are interested in moving into R&D, and have the capacity to do so. To help these scientists and engineers return to graduate school full time, NSERC recently launched a program on an experimental basis and awarded 20 special postgraduate scholarships in response to 56 applications. As a result of the success of this experiment, NSERC will offer these special scholarships on a regular basis in the future.

- The new International Fellowships program will each year bring up to 70 foreign postdoctoral researchers to Canadian universities (for up to two years). Council believes that this program will strengthen the research capability of the universities and will forge improved links with researchers in other countries. The $1.2 million in funds for 1990-91 will reach a steady state total of $3.6 million per annum in 1991-92.

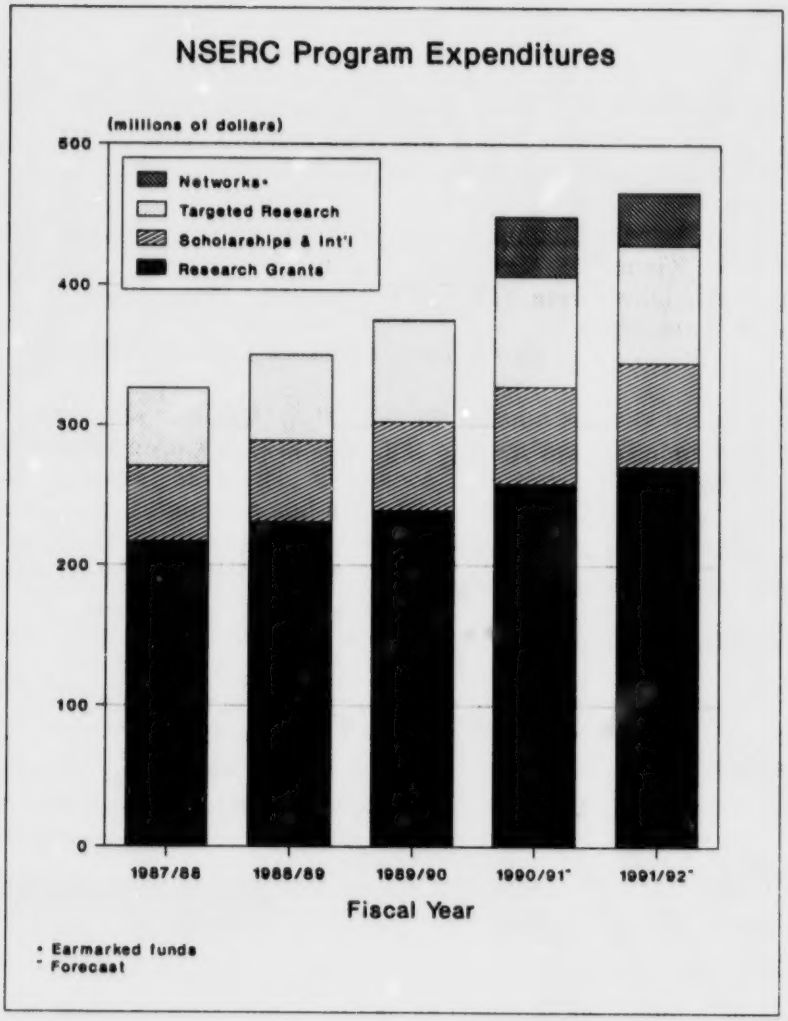
With regard to the International programs, Council is continuing to conduct a series of reviews of all existing bilateral agreements with other countries to determine the value to Canada of such agreements. The agreement with China has been renegotiated this year, and the one with Korea has been signed and will be implemented in 1991.

Targeted Research: University researchers are increasingly attracted to needs and opportunities of research of more direct socio-economic interest, and interact more frequently and more closely with the actual user community in industry and government. Moreover, there exists a trend towards larger and more complex research projects and programs, including interdisciplinary and cross-sector programs. Hence, NSERC would like to see a steady expansion of the Targeted Research programs. The actual increase over last year's budget is at a level of $4.5 millions (or 5.7%) and is mainly dedicated to the expansion of the Research Partnerships programs.

The Networks of Centres of Excellence: The networks have all been launched. They will become truly operational in 1991-92, and will be conducting world-class research through a collaborative multi-institutional effort.

Figure 13 provides further details on the allocation of resources among the four operational sub-activities.

Figure 13: Details of Grants



B. Administration

Objective

To provide management and administrative support to the Grants and Scholarships Activity.

Description

The Administration Activity includes all operations in support of the granting process required to ensure the effective functioning and operation of Council and its committees, and provision of administrative support by Council staff.

The Administration Activity is composed of the following components: Office of the President, Secretariat General, Research Grants Directorate, Scholarships and International Programs Directorate, Targeted Research Directorate, the Corporate Systems and Services Directorate.

Resource Summaries

Expenditures for the Administration Activity will account for about 3.8% of the Council's total budget in 1991-92.

Figure 14: Activity Resource Summary

(thousands of dollars)	Estimates 1991-92		Forecast 1990-91		Actual 1989-90		Actual 1988-89		Actual 1987-88	
	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y	$	P-Y
Administration	18,254	181	18,038	181	16,645	173	14,318	164	11,950	151

Explanation of Changes: The increase in requests for administration costs for 1991-92 Main Estimates over 1990-91 Forecast results for the following:

	Millions of $
Salary and Employee Benefits price adjustments	0.97
Reductions in administration costs relating to Networks of Centres of Excellence program	(0.07)
Reductions in administration and committee costs relating to peer review selection process	(0.68)
	0.22

Figure 15: 1989-90 Financial Performance

(thousands of dollars)

	1989-90		
	Actual	Main Estimates	Change
Administration	16,645	15,383	**1,262**
Person-Years	172	172	

Explanation of Change: See Figure 2, page 9.

Performance Information and Resource Justification

The level of resources required for the Administration Activity is determined on the basis of the workloads of committees and staff in the various sub-activity components and on the basis of the level of advice, assistance and services required by Council and its committees to plan, administer and evaluate effectively its policies, programs, grants and expenditures. Implementation of the Networks of Centres of Excellence program resulted in an increase in administration costs.

Figure 16: Ratio of Administration Expenditures to Total Program Expenditures

(millions of dollars)

	Estimates 1991-92	Forecast 1990-91	Actual 1989-90	Actual 1988-89	Actual 1987-88
Total Program expenditures	**484.1**	466.7	392.0	364.6	338.2
Administration expenditures	**18.3**	18.0	16.6	14.3	11.9
Percentage of total	**3.8**	3.9	4.2	3.9	3.5

Section III
Supplementary Information

A. Profile of Program Resources

1. Financial Requirements by Object

Figure 17: Details of Financial Requirements by Object

(thousands of dollars)	**Estimates 1991-92**	Forecast 1990-91	Actual 1989-90
Personnel			
Salaries and wages	**8,167**	7,948	7,161
Contributions to employee benefit plans	**1,261**	1,120	1,065
	9,428	9,068	8,226
Goods and services			
Transportation and communications	**3,053**	3,432	2,607
Information	**996**	934	967
Professional and special services	**2,800**	3,077	2,771
Rentals	**630**	542	569
Purchase, repair and upkeep	**407**	359	467
Utilities, materials and supplies	**210**	274	257
Other subsidies and payments			1
	8,096	8,618	7,639
Total operating	**17,524**	17,686	15,865
Capital	**730**	352	780
Transfer payments	**465,820**	448,673	375,350
	484,074	466,711	391,995

2. Personnel Requirements

Figure 18: Details of Personnel Requirements

	Person-Years* Controlled by Treasury Board				
	Estimates 91-92	Forecast 90-91	Actual 89-90	Current Salary Range	1991-92 Average Salary Provision
Management	16	16	16	58,000-112,500	77,915
Administrative and Foreign Service	81	81	76	17,329- 70,561	47,733
Administrative Support	83	83	80	16,504- 34,045	29,334
Operational					
	180	180	172		

	Other Person-Years*				
	Estimates 91-92	Forecast 90-91	Actual 89-90	Current Salary Range	1991-92 Average Salary Provision
Senior Levels	1	1	1	44,300-138,300	-

Note: The person-year columns display the forecast distribution of the authorized person-years for the Program by occupational group. The current salary range column shows the salary ranges by occupational group at October 31, 1990. The average salary column reflects the estimated base salary costs including allowance for collective agreements, annual increments, promotions and merit pay divided by the person-years for the occupational group. Year-to-year comparison of averages may be affected by changes in the distribution of the components underlying the calculations.

***Person-years** refers to the employment of one person for one full year or the equivalent thereof (for example, the employment of three persons for four months each). A person-year may consist of regular time personnel (whether in Canada or abroad), continuing and non-continuing, full-time or part-time, seasonal, term or casual employees, and other types of employees.

Controlled **person-years** are those subject to the control of the Treasury Board. With some exceptions, the Treasury Board directly controls the person-years of departments

and agencies listed in the Schedule I, Parts I and II, of the Public Service Staff Relations Act. The Treasury Board does not control person-years related to Ministers' staff appointed pursuant to Section 39 of the Public Service Employment Act and all appointments pursuant to an Order in Council. Also, the person-years of some departments and agencies may be excluded from Treasury Board control. Controlled person-years are referred to as "authorized" person-years in Part II of the Estimates.

Other person-years are those not subject to Treasury Board control but disclosed in Part III of the Estimates, on a comparative basis with previous years, in support of the personnel expenditure requirements specified in the Estimates.

3. Net Cost of Program

The Estimates of the Program include only expenditures to be charged to the Program's voted and statutory authorities. Other cost items, as well as revenue, need to be taken into account to arrive at the net cost of the Program. Details are provided in Figure 19.

Figure 19: Net Cost of the Program

(thousands of dollars)	**1991-92**	1990-91
Operating expenditures	**17,524**	17,686
Capital	**730**	352
Grants and Scholarships	**465,820**	448,673
Main Estimates	**484,074**	466,711
Services received without charge		
• from the Department of Supply and Services	**16**	16
• from the Treasury Board $1,860 x 181 py's	**337**	305
• from the Department of Public Works	**1,310**	1,361
	1,663	1,682
Total program cost	**485,737**	468,393
Less: Revenues credited directly to the Consolidated Revenue Fund	**350**	350
Estimated net program cost	**485,387**	468,043

References

More information on NSERC's programs are available through the following publications:

- Ten Years to 2000: A Strategy Document, NSERC, Ottawa, 1989
- Report of the President, 1989-90, NSERC, Ottawa, 1990
- CONTACT Newsletter, NSERC, Ottawa

Topical Index

A
Activity Structure 12
Administration 34
Administration Expenditures 35, 36
Areas of Application (Operating Grants) 19
Authorities 4,5

C
Canada's Science and Technology Strategy 15
Chairs in the Management of Technological Change 16
Collaborative Research Initiatives 26, 30
Collaborative Special Projects and Programs 17
Committee Structure 13

E
Economic Vitality 14
Environmental Assessment and Review Process 8
Equipment Grants Program Evaluation 24
Evaluation of the Program 24
Evolution of Programs' Funding Level 33
External Factors 14

F
Financial Performance 9, 29
Financial Pressures 14
Financial Requirements 7

H
Health of the Discipline Statements 17
Highlights 6,8
Highly Qualified Personnel 14, 15

I
Industrial Research Fellowships 20
Industrially Oriented Research Grants 8
Initiatives 16
International Competitiveness 14, 15
International Fellowships Program 20, 32
International Interactions in Science 15

M
Mandate of the Council 10

N
Net Cost of Program 39
Networks of Centres of Excellence 24, 27
New Grantees 14, 29

O
Objective of the Program 11
Operating Grants Program 18, 19, 26
Organization structure 11

P
Performance Information 17
Person-years 5, 34, 37
Planning Perspective 14

R
References 40
Research Grants Programs 18, 26, 29
Research Environment 14
Research Partnerships Programs 16, 22, 27, 32
Research Results 14, 18, 21, 22
Resource Summary 28

S
Scholarships and International Programs 19, 26, 30
Science Policy 8
Stipends 30, 31
Strategic Grants Program 8, 21, 22, 27
Students 19, 22
Subatomic Physics Community 17
Sudbury Neutrino Observatory (SNO) 30

T
Targeted Research 20, 27, 32

U
Undergraduate Research Awards 8
University-Government programs 8
University-Industry programs (new faculty members) 16

W
Women in Science/Engineering 16
Women's Faculty Awards 16

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Budget des dépenses 1991-1992

Partie III

Plan de dépenses

Les documents budgétaires

Le Budget des dépenses du gouvernement du Canada est divisé en trois parties. Commençant par un aperçu des dépenses totales du gouvernement dans la Partie I, les documents deviennent de plus en plus détaillés. Dans la Partie II, les dépenses sont décrites selon les ministères, les organismes et les programmes. Cette partie renferme aussi le libellé proposé des conditions qui s'appliquent aux pouvoirs de dépenser qu'on demande au Parlement d'accorder. Dans les documents de la Partie III, on fournit des détails supplémentaires sur chacun des ministères ainsi que sur leurs programmes surtout axés sur les résultats attendus en contrepartie de l'argent dépensé.

Les instructions sur la façon de se procurer ces documents se trouvent sur le bon de commande qui accompagne la Partie II.

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1991

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies associées
et autres libraires

ou par la poste auprès du

Groupe Communication Canada — Édition
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue BT31-2/1992-III-39
ISBN 0-660-56337-1

Budget des dépenses 1991-1992

Partie III

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada

Préface

Le présent plan de dépenses est destiné à servir de document de référence, et à ce titre, les données qu'il contient sont détaillées à divers degrés afin de répondre aux différents besoins de ses lecteurs.

Le plan de dépenses se divise en trois sections. La section I donne une vue d'ensemble du Programme et un résumé de ses projets et de ses réalisations. Les personnes désirant plus de détails trouvent à la section II, pour chaque activité, les résultats escomptés et les autres renseignements qui justifient les ressources demandées. Enfin, la section III présente des renseignements supplémentaires sur les coûts et les ressources de même que des analyses spéciales pour permettre au lecteur de mieux comprendre le Programme.

La section I est précédée des autorisations de dépenser provenant de la Partie II du Budget des dépenses et du Volume II des Comptes publics, ce qui assure une certaine continuité avec les autres documents budgétaires et permet d'évaluer les résultats financiers du Programme au cours de l'année écoulée.

Le présent document a pour but de permettre au lecteur de trouver facilement les renseignements précis dont il a besoin. La table des matières indique en détail le contenu de chaque section et l'état financier à la section I contient des renvois à des données plus détaillées à la section II. Le document contient également des références permettant au lecteur de trouver plus de détails sur des points d'intérêt particulier.

Table des matières

Autorisations de dépenser

A. Autorisations pour 1991-1992 4
B. Emploi des autorisations en 1989-1990 5

Section I
Aperçu du Programme

A. Plans pour 1991-1992
1. Points saillants 6
2. Sommaire des besoins financiers 7
B. Rendement récent
1. Points saillants 8
2. Examen des résultats financiers 9
C. Données de base
1. Introduction 9
2. Mandat 10
3. Objectif du Programme 11
4. Organisation du Programme en vue de son exécution 11
D. Perspective de planification
1. Facteurs externes qui influent sur le Programme 14
2. Initiatives 16
E. Données sur le rendement du Programme 17

Section II
Analyse par activité

A. Subventions et bourses 26
B. Administration 34

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Aperçu des ressources du Programme
1. Besoins financiers par article 36
2. Besoins en personnel 37
3. Coût net du Programme 39

Références 40

Index par sujet 41

Autorisations de dépenser

A. Autorisations pour 1991-1992 -- Partie II du Budget des dépenses

Besoins financiers par autorisation

Crédits (en milliers de dollars)		**Budget principal 1991-1992**	Budget principal 1990-1991
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie		
85	Dépenses de fonctionnement	**16 993**	15 480
90	Subventions	**465 820**	406 707
(L)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	**1 261**	1 120
	Total de l'organisme	**484 074**	423 307

Crédits - Libellé et sommes demandées

Crédits (en dollars)		**Budget principal 1991-1992**
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie	
85	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie - Dépenses de fonctionnement	**16 993 000**
90	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie - Subventions inscrites au Budget	**465 820 000**

Programme par activités

(en milliers de dollars)

	Budget principal 1991-1992					Budget principal 1990-1991
	Années-personnes autorisées*	Budgétaire Fonctionnement	Dépenses en capital	Paiements de transfert	**Total**	
Subventions et bourses	-	-	-	465 820	**465 820**	406 707
Administration	180	17 524	730	-	**18 254**	16 600
	180	17 524	730	465 820	**484 074**	423 307
Années-personnes autorisées en 1990-1991	180					

* Voir le tableau 18, page 37, pour des renseignements supplémentaires sur les années-personnes.

B. Emploi des autorisations en 1989-1990 -- Volume II des Comptes publics

Crédits (en dollars)		Budget principal	Total disponible	**Emploi réel**
	Budgétaire			
	Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie			
80	Dépenses de fonctionnement	14 318 000	15 816 043	**15 579 666**
85	Subventions inscrites au Budget	374 492 000	375 350 000	**375 350 000**
(S)	Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	1 065 000	1 065 000	**1 065 000**
	Total du Programme	389 875 000	392 231 043	**391 994 666**

Partie I
Aperçu du Programme

A. Plans pour 1991-1992

1. Points saillants

Voici ce que comprennent les plans pour 1991-1992 :

- Une série de mesures visant à inciter les femmes à entreprendre une carrière en recherche entreront en vigueur cette année. [Voir page 16.]

- La valeur des bourses d'études supérieures sera augmentée de 7 % en 1991-1992. Cette initiative incitera les jeunes à entreprendre ou à poursuivre des études supérieures en sciences naturelles et en génie. [Voir page 30.]

- La demande touchant le Programme de partenariats de recherche ne cesse d'augmenter. En raison du nombre sans cesse croissant de demandes de financement, le Conseil augmentera de 15 % (ou 5,3 millions de dollars) le budget consacré à ce programme. [Voir page 16.]

- Le Conseil augmentera le budget des subventions pour dépenses courantes de 10,5 millions de dollars; la plus grande partie de ces fonds servira à créer un milieu de R et D vigoureux pour 500 nouveaux chercheurs. [Voir page 16.]

- Le budget du Programme des actions de recherche collective sera augmenté de 1,2 million de dollars (consacrés principalement aux subventions à des projets et programmes collectifs spéciaux) en 1991-1992. Les chercheurs canadiens auront ainsi plus d'occasions de contribuer en sciences et en génie au niveau international. [Voir page 16.]

- Il existe à l'heure actuelle des accords d'échanges bilatéraux entre le CRSNG et des organisations semblables de sept pays différents. Une nouvelle entente, avec la Corée, entrera en vigueur en 1991. [Voir page 32.]

- Les Réseaux de centres d'excellence deviendront pleinement opérationnels cette année. Les chercheurs participant à ce programme doivent relever le défi d'abolir les barrières entre les disciplines, les secteurs et établissements. Le CRSNG est chargé par le gouvernement d'administrer dix des quinze réseaux. [Voir page 27.]

2. Sommaire des besoins financiers

Tableau 1 : Besoins financiers par activité

(en milliers de dollars)	Budget des dépenses 1991-1992	Prévu 1990-1991	Réel 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988
Subventions et bourses	465 820	448 673	375 350	350 246	326 258
Administration	18 254	18 038	16 645	14 318	11 950
	484 074	466 711	391 995	364 564	338 208
Années-personnes* : Contrôlées par le CT	180	180	172	163	150
Autres	1	1	1	1	1
	181	181	173	164	151

* Voir le tableau 18, page 37, pour de plus amples renseignements sur les années-personnes.

Explication de la différence : L'augmentation de 17,4 millions de dollars (3,7 %) en 1991-1992 par rapport aux prévisions de 1990-1991 vient principalement d'une augmentation de 12 millions de dollars au budget de base et d'une autre augmentation d'environ 9,8 millions de dollars pour l'année 1991-1992. Ces augmentations sont contrebalancées par une réduction de 4,8 millions de dollars des fonds affectés au financement du Programme de réseaux de centres d'excellence.

Explications des prévisions pour 1990-1991 : Les prévisions pour 1990-1991 (fondées sur les renseignements fournis au 15 décembre 1990) sont de 466,7 millions de dollars, soit une augmentation de 43,4 millions de dollars comparativement au total de 423,3 millions de dollars prévu au budget des dépenses de 1990-1991. La principale raison de cette augmentation résulte de l'apport de fonds additionnels pour couvrir des coûts de subventions et d'administration de 43,1 millions de dollars réservés au Programme de réseaux de centres d'excellence.

B. Rendement récent

1. Points saillants

Voici les points saillants du Programme en 1990-1991 :

- Les premières subventions de recherche à incidence industrielle ont été attribuées cette année. Le programme a pour but d'appuyer des projets dans le cadre desquels un partenaire industriel désire améliorer l'environnement de recherche et de formation à l'université sans être motivé par le désir d'obtenir des résultats ou des contributions de recherche précis.

- C'est également en 1990-1991 que les premières subventions dans le cadre de la plupart des programmes conjoints université-gouvernement ont été octroyées. Les projets font l'objet d'une évaluation par le CRSNG et le ministère intéressé. Ils sont évalués en fonction des critères suivants : excellence scientifique, pertinence par rapport à la mission du ministère et intensité des liens avec le secteur privé. La participation financière du secteur privé est obligatoire dans plusieurs cas.

- Six bourses de 2^{e} cycle CRSNG/CRSH en politique scientifique ont été offertes pour la première fois en 1990. Le programme vise à encourager davantage de Canadiens à entreprendre des études supérieures en politique scientifique.

- Les bourses de recherches de premier cycle constituent un mécanisme efficace pour encourager les étudiants à poursuivre des études supérieures. Cette année encore, jusqu'à 200 de ces bourses seront réservées à l'intention des étudiantes de première année, qui sont encore sous-représentées dans les disciplines scientifiques.

- Ce fut une année de transition pour le Programme de subventions stratégiques, qui a fait l'objet d'évaluation, d'examen et d'analyse au cours des quelques dernières années. Les mandats qui ont été préparés pour décrire les besoins en connaissances du Canada et les débouchés technologiques dans chaque domaine identifié comme stratégique ont été utilisés pour la première fois lors du concours de 1990-1991. Ces domaines ont été identifiés en consultation avec les secteurs universitaire, industriel et gouvernemental. Le processus de sélection tient maintenant expressément compte de la mesure dans laquelle un projet contribuera à l'apport de personnel hautement qualifié dans le domaine visé.

- Le CRSNG a mis en oeuvre des directives touchant le Processus fédéral d'évaluation et d'examen en matière d'environnement. Les chercheurs appelés à faire des travaux susceptibles d'avoir des répercussions sur les espèces et les populations, l'atmosphère, les sols et l'approvisionnement en eau sont désormais tenus de discuter des moyens d'atténuer des effets nocifs sur l'environnement.

2. Examen des résultats financiers

Tableau 2 : Résultats financiers en 1989-1990

(en milliers de dollars)	1989-1990		
	Réel	Budget principal	**Différence**
Subventions et bourses	375 350	374 492	**858**
Administration	16 645	15 383	**1 262**
	391 995	389 875	**2 120**
Années-personnes* : Contrôlées par le CT	172	172	
Autres	1	1	
	173	173	

* Voir le tableau 18, page 37, pour des renseignements supplémentaires sur les années-personnes.

Explication de la différence : Les dépenses de 1989-1990 ont été de 2,1 millions de dollars ou 0,5 % supérieures à celles prévues dans le budget des dépenses principal. La différence provient principalement des ressources additionnelles de 1,7 million de dollars accordées pour couvrir les subventions initiales et les frais d'administration résultant de la mise en oeuvre du Programme de réseaux de centres d'excellence.

C. Données de base

1. Introduction

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada est une société fédérale dont le rôle premier est d'appuyer la recherche et la formation de chercheurs en sciences naturelles et en génie. Pour ce faire, il a principalement, mais non exclusivement, recours à l'octroi de subventions et de bourses à des chercheurs et des étudiants dans les universités canadiennes et les établissements affiliés.

Le Conseil fait rapport au Parlement par l'intermédiaire du ministre de l'Industrie, des Sciences et de la Technologie Canada désigné par le gouverneur en conseil comme ministre aux fins de la Loi du Conseil. À son tour, le ministre a délégué ses responsabilités au ministre des Sciences.

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) est l'un des trois conseils chargés collectivement d'accorder des subventions pour appuyer la recherche et la formation de chercheurs effectuées principalement dans les universités canadiennes et les établissements affiliés. Les deux autres sont le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSHC) et le Conseil de recherches médicales du Canada (CRMC). La coopération des conseils s'étend à bien des secteurs comme le prouvent le processus d'évaluation des Réseaux de centres d'excellence et la mise sur pied de programmes conjoints CRSNG/CRSH.

2. Mandat

Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a été créé le 1er mai 1978, lors de la proclamation de la partie III de la Loi d'action scientifique du gouvernement (1976).

L'extrait suivant de la Loi du Conseil décrit le mandat du Conseil, y compris ses fonctions et ses pouvoirs :

«Le Conseil a pour fonctions :

- de promouvoir et de soutenir la recherche dans le domaine des sciences naturelles et du génie, à l'exclusion des sciences de la santé; et
- de conseiller le Ministre sur les aspects de cette recherche que ce dernier lui demande d'examiner.

Dans l'exécution de ses fonctions, le Conseil peut :

- consacrer à cette fin les crédits qui lui sont affectés par le Parlement ou les recettes issues de ses activités; et
- publier, vendre et, d'une façon générale, diffuser tout document érudit, scientifique ou technique, relatif à ses travaux.»

3. Objectif du Programme

L'objectif du Programme de bourses et de subventions d'appui à la recherche est de promouvoir et de soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie. En voici les sous-objectifs :

- soutenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité dans le domaine des sciences naturelles et du génie;
- contribuer à l'apport et à la formation d'un personnel hautement qualifié;
- promouvoir et soutenir la recherche orientée dans des domaines choisis d'importance nationale;
- intensifier les liens entre le monde de la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie.

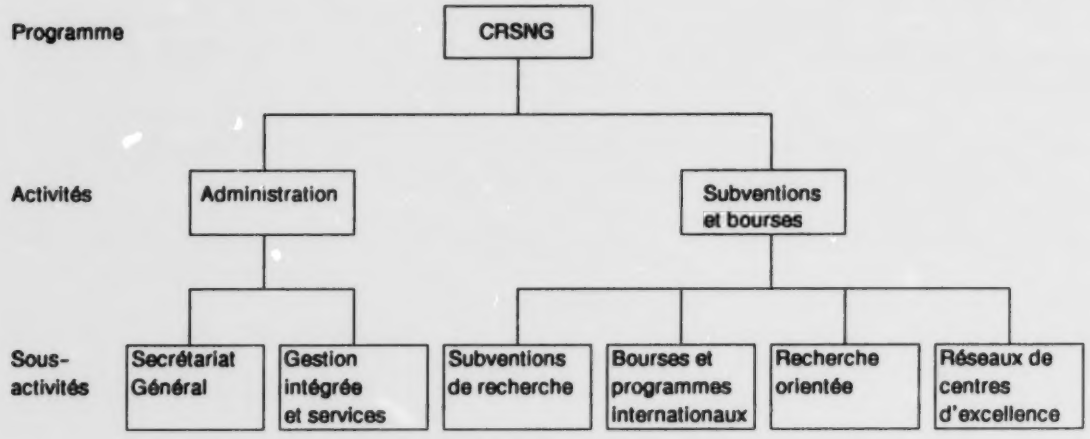
4. Organisation du Programme en vue de son exécution

Organisation : Le personnel du Conseil est regroupé en trois directions de programmes, qui correspondent aux trois sous-activités du Conseil (Subventions de recherche, Bourses et programmes internationaux et Recherche orientée [comprenant les Réseaux de centres d'excellence]). Le Secrétariat général est responsable des Divisions du secrétariat, de l'évaluation et de la vérification, des politiques et de la planification, et des communications, tandis que la Direction de la gestion intégrée et des services s'occupe des Divisions de l'administration, des finances, des systèmes d'information et du personnel. Le Conseil reçoit également l'appui d'un réseau de comités permanents et de sélection qui le conseillent sur les politiques et les programmes de financement et font des recommandations à l'égard des subventions et bourses à accorder.

Le Conseil a autorité finale sur toutes les questions relatives à la gestion et à l'administration de ses programmes et de ses ressources. En conformité avec la Loi du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie, le président est le chef de la direction et dirige ainsi le travail et le personnel du Conseil.

Structure des activités : Deux activités décrivent le fonctionnement du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie : Subventions et bourses, et Administration. L'activité dite Subventions et bourses comprend trois sous-activités : Subventions de recherche, Bourses et programmes internationaux et Recherche orientée, qui comprend les Réseaux de centres d'excellence (RCE). Ces trois grandes sous-activités, y compris les RCE, sont décrites plus en détail dans la section II, Analyse par activité. Le tableau 3 illustre la structure des activités et la répartition des ressources par sous-activité pour 1991-1992.

Tableau 3 : Structure des activités



Ressources par sous-activité pour 1991-1992 (en milliers de dollars)

						Total
Subventions et bourses		270 921	73 800	83 400	37 699	465 820
Administration	18 254					18 254
	18 254	270 921	73 800	83 400	37 699	484 074

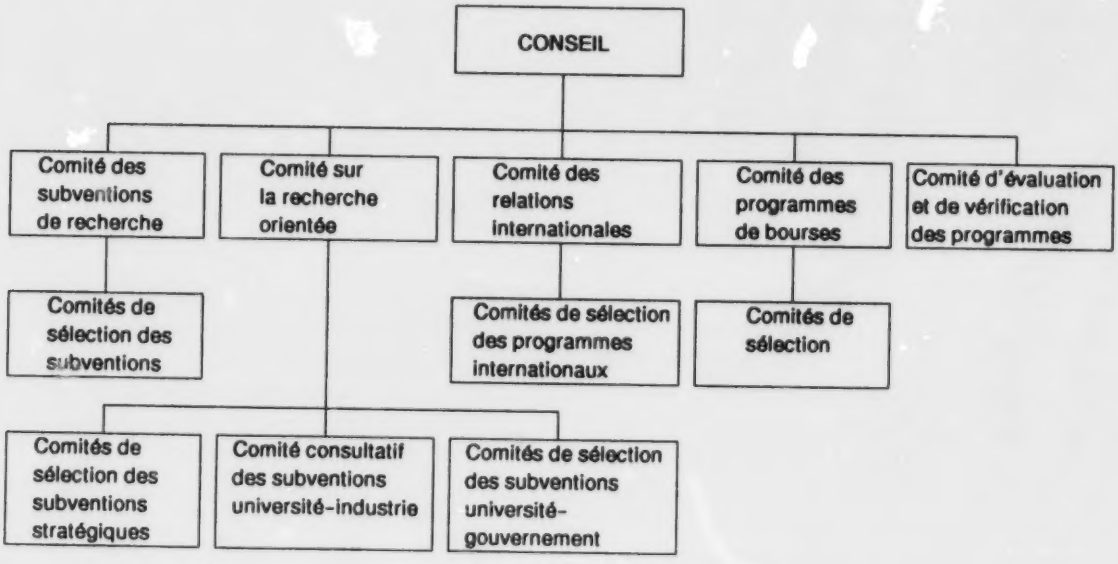
Les ressources présentées pour l'activité de l'Administration représentent les coûts d'exploitation du travail du Conseil, de ses comités et de son personnel. Le personnel du Conseil dessert le Conseil et tous ses comités pour ce qui est de la planification, de la gestion, de l'évaluation et de l'administration de ses programmes.

Structure des comités : Dans le cadre de politiques générales et d'une enveloppe budgétaire approuvées par le Cabinet, le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie a la responsabilité ultime de l'établissement des priorités, de la détermination des budgets, de l'élaboration de mécanismes d'aide financière, de la sélection des bénéficiaires de subventions et de bourses, de la détermination de la valeur de celles-ci et de la dépense de fonds.

Pour accomplir ces tâches de façon efficace, et pour se libérer de l'administration courante de ses programmes, le Conseil a délégué quelques-unes de ses responsabilités à un réseau de comités. Les comités permanents, soit un pour chaque activité principale, donnent des avis sur des programmes spécifiques relevant de cette activité et surveillent les travaux des comités de sélection. À l'occasion, des comités spéciaux sont mis sur pied pour étudier certaines questions telles que l'interface universités-industrie, la planification stratégique, la recherche concertée et l'informatique et donner des avis pertinents.

Les comités de sélection sont au coeur de la gestion des programmes, soit le processus concurrentiel d'évaluation par les pairs en vertu duquel des comités de sélection recommandent des subventions et des bourses en fonction des politiques, des ressources, des lignes directrices et des critères de sélection établis par le Conseil. Les comités de sélection peuvent également donner des avis au Conseil, à ses comités permanents, au président ou aux administrateurs sur les questions de politique. Le tableau 4 illustre la structure des comités du CRSNG.

Tableau 4 : Structure des comités du CRSNG



Le Conseil décide de la répartition de son budget par un processus itératif qui tient compte des grandes orientations du gouvernement, des besoins qu'identifie le Conseil et des demandes de subventions et bourses de la part de la communauté des chercheurs. Au cours de ce processus, le Conseil prend également en considération l'avis de différents comités. Les allocations préliminaires prévues dans le Budget des dépenses reflètent les priorités et les intentions du Conseil, mais celles-ci sont modifiées et raffinées tout au cours de l'année, à mesure que le Conseil obtient des renseignements plus précis sur ses besoins, dont le nombre de demandes reçues et leur qualité, telle qu'évaluée par les comités de sélection.

D. Perspectives de planification

1. Facteurs externes qui influent sur le Programme

Problématique liée à l'augmentation du nombre de candidats : Le principal programme du Conseil, celui des subventions pour dépenses courantes, subit depuis plusieurs années de fortes pressions découlant d'un nombre toujours croissant de nouveaux candidats. Le recrutement de nouveaux chercheurs par les universités semble augmenter plus vite que prévu; ces établissements d'enseignement, vu leur rôle de grands centres de recherche, recrutent maintenant dans une large mesure en fonction du potentiel de recherche de leurs futurs professeurs. Ainsi donc, un groupe de nouveaux chercheurs très talentueux et motivés remplace peu à peu l'ancienne génération de professeurs qui, pour la plupart, ont été embauchés pour enseigner et ont été moins actifs en recherche. En conséquence, plus de 800 candidats par année présentent au CRSNG une première demande de subvention pour dépenses courantes, nombre qui dépasse de loin celui des départs à la retraite. En outre, le coût de la recherche - salaires, appareillage, animaux, fournitures essentielles, etc., augmente à un rythme plus rapide que le taux annuel d'inflation. Par conséquent, bien des chercheurs adaptent maintenant leurs recherches à des sujets qui exigent peu de dépenses au lieu de choisir ceux qui sont les plus prometteurs. Si on ne freine pas cette tendance, elle aura tôt fait d'avoir un effet de distorsion sur l'effort de recherche national dans la mesure où l'on privilégie les études théoriques au détriment du travail expérimental. Cette distorsion est loin d'être souhaitable.

Demande croissante de personnel hautement qualifié : La nature changeante de la compétitivité internationale dirige toutes les nations industrialisées vers une économie fondée sur le savoir qui attache une importance primordiale à la créativité intellectuelle d'un personnel hautement qualifié. La demande de personnel formé en recherche augmente rapidement et risque de devenir très pressante d'ici quelques années. Sur ce plan, la situation du Canada n'est pas enviable. Au moment même où le Canada s'oriente vers une économie axée de plus en plus sur le savoir et moins dépendante dans une large mesure des ressources naturelles, il se trouve confronté à une pénurie potentielle de scientifiques et d'ingénieurs dont l'apport est essentiel pour mettre au point et adapter de nouvelles technologies. De plus, au cours des dix prochaines années, les universités et les gouvernements du pays chercheront à recruter des titulaires de doctorat pour combler les postes de plus en plus nombreux que quitteront le grand nombre de chercheurs embauchés dans les années 1950 et 1960. Pour compliquer encore les choses, la génération des «baby-boomers» passe et laisse derrière elle un vide dans la population d'âge universitaire : le nombre de personnes dans le groupe d'âge des 18-24 ans diminue depuis 1980. Il nous faut à tout prix un milieu de recherche sain et diversifié si nous voulons arriver à inciter davantage les étudiants à poursuivre une carrière en science ou en génie.

Exploitation pratique des résultats de la recherche : Nous assistons à la naissance d'une économie mondiale hautement concurrentielle; pour réussir sur les marchés mondiaux, il faudra des produits et procédés faisant fortement appel au savoir. Déjà la recherche en science et en génie sous-tend la vitalité économique des nations en favorisant le renouveau et la croissance industriels. D'autre part, des pays développés comme le nôtre doivent de plus en plus compter sur les connaissances scientifiques pour résoudre des problèmes de société, tels ceux ayant trait à la protection de l'environnement. Par conséquent, la source de connaissances et de compétences que

représentent les universités canadiennes devient de plus en plus vitale pour l'industrie, les gouvernements et les organismes sans but lucratif. À mesure que s'estompent les frontières entre les universités et les autres secteurs de la société, et que les applications de la recherche fondamentale se concrétisent dans des laps de temps de plus en plus courts, les chercheurs universitaires sont amenés de plus en plus à «sortir» leurs découvertes des laboratoires. Les programmes du CRSNG axés sur la collaboration universités-industrie et universités-gouvernement, qui dispensent une aide financière pour entreprendre des projets destinés à résoudre des problèmes industriels ou sociaux, sont maintenant solidement établis. On s'attend que ces programmes conservent leur rythme rapide de croissance au cours des années à venir.

Influence grandissante des interactions internationales : La recherche scientifique a toujours été une activité à caractère hautement international. Il semble toutefois que cette tendance se soit accentuée depuis la Seconde Guerre mondiale, et plus encore ces dernières années. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à penser à la proportion de communications scientifiques dont les co-auteurs proviennent de pays différents; pour le Canada, cette proportion est passée de 12 % en 1976 à 19 % en 1986. Autrement dit, une publication canadienne scientifique sur cinq est désormais le fruit d'une collaboration avec des scientifiques étrangers (un niveau qui se compare avec celui de l'Allemagne ou de la France, par exemple). L'importance grandissante de la coopération internationale en recherche découle dans une large mesure du raffinement et du coût sans cesse croissant des techniques, du matériel et des infrastructures de la recherche. À cela il faut ajouter la complexité intellectuelle croissante des problèmes abordés. Pour ne citer que deux exemples notoires, mentionnons le réchauffement du globe et le SIDA. Reconnaissant l'importance primordiale de la collaboration internationale, le CRSNG se fait le promoteur de telles activités en appuyant les scientifiques et ingénieurs canadiens qui poursuivent des travaux de recherche avec des collègues de l'étranger. Mais cela ne suffit pas. Aussi le Conseil s'efforce-t-il d'augmenter le budget de son programme d'actions de recherche collective afin de pouvoir répondre à des demandes qui débordent de beaucoup la portée des autres programmes du CRSNG.

Stratégie du Canada en matière de sciences et de technologie : Il est généralement admis que notre économie doit davantage s'appuyer sur le savoir si le Canada doit conserver son rang sur la scène internationale. Pourtant, des éléments courants de comparaison à l'échelle internationale - comme les dépenses brutes en R et D (DBRD) exprimées en pourcentage du produit national brut (PNB) ou encore le nombre de scientifiques et d'ingénieurs par tranche de 1 000 travailleurs - montrent qu'à cet égard le Canada accuse du retard sur la plupart des pays industrialisés. Ces dernières années, les gouvernements du Canada, tant au palier fédéral qu'au palier provincial, sont devenus de plus en plus conscients de la nécessité de doter le pays d'une assise solide en R et D. Ils ont centré leur attention sur le besoin d'élaborer une politique globale en matière de sciences et de technologie et d'encourager les investissements en R et D. Plusieurs mesures ont été prises, dont la création du Conseil consultatif national des sciences et de la technologie (CCNST) et le lancement d'InnovAction, la stratégie fédérale en sciences et en technologie. Tout cela est très positif, mais il devient apparent que le Canada a du mal à rattraper les pays les plus industrialisés; il demeure plutôt dans le peloton des pays comme la Finlande, la Norvège et l'Italie. Les conséquences de l'incertitude entourant la performance future du pays en recherche sont sources de préoccupations pour la plupart des intervenants (y compris le CRSNG), et freinent leur capacité de prévoir et de planifier leur rôle dans le développement de la recherche au Canada.

2. Initiatives

Voici un aperçu des activités nouvelles ou modifiées mises en oeuvre en réponse aux facteurs externes qui influent sur elles. La stratégie du CRSNG pour relever les défis de l'économie du XXI[e] siècle repose sur un objectif principal : assurer l'existence d'un bassin adéquat de personnel hautement qualifié pour répondre aux besoins du Canada en matière de sciences et de technologie. Nous prévoyons atteindre cet objectif en consolidant la structure globale des programmes du Conseil. Dans l'ensemble, cette structure est arrivée à maturité : les programmes de base, de recherche orientée et de bourses sont bien établis; les programmes secondaires créés essentiellement à des fins de développement sont graduellement abolis, leurs objectifs ayant été atteints. Il est maintenant temps de consolider la structure actuelle des programmes en vue de maximiser les retombées de chacun de ceux-ci. Notre stratégie repose donc en partie sur cette consolidation.

- Le CRSNG attribuera une somme supplémentaire de 10,5 millions de dollars au Programme des subventions pour dépenses courantes. La plus grande partie de cette somme (9,3 millions de dollars) servira à appuyer les nouveaux bénéficiaires. En outre, deux comités de sélection des subventions qui chapeautent des secteurs de recherche en expansion rapide - soit les comités de l'informatique et du génie industriel - bénéficieront de rajustements spéciaux.

- La valeur des bourses d'études supérieures sera haussée de 7 % au cours de la prochaine année. Cette mesure contribuera certainement à inciter des jeunes Canadiens à opter pour des études supérieures dans les domaines des sciences naturelles et du génie.

- Le nouveau Programme de professeures-boursières destiné à aider les universités à embaucher des femmes hautement qualifiées comme professeures de sciences et de génie, sera mis en oeuvre en 1991. Un maximum de vingt bourses seront offertes.

- Un programme de soutien destiné aux nouveaux membres du corps professoral sera mis en application dans l'année qui vient. L'objectif est d'aider les universités, en collaboration avec l'industrie, à recruter au sein de leur corps professoral des jeunes hautement qualifiés de l'extérieur du réseau universitaire dans des domaines de recherche d'intérêt stratégique pour l'industrie.

- En réponse à l'intérêt sans cesse croissant que manifeste la communauté de recherche envers les programmes conjoints universités-industrie et universités-gouvernement, le budget du Programme de partenariats de recherche sera augmenté de plus de 5,3 millions de dollars (soit d'environ 15 %) en 1991-1992. Le budget des programmes atteindra donc 41,4 millions de dollars, par comparaison à 1,9 million de dollars en 1981-1982 (en dollars courants).

- En collaboration avec le Conseil de recherches en sciences humaines, un maximum de six nouvelles chaires en gestion du changement technologique seront octroyées en 1991. Le programme vise à encourager l'étude, l'enseignement et la formation sur la façon dont le changement technologique et l'entrepreneuriat devraient être compris, gérés et facilités.

- Les subventions à des projets et programmes collectifs spéciaux, un programme qui vise à appuyer les collaborations régionales, nationales et internationales les plus exceptionnelles sera placé plus haut dans l'ordre de priorité cette année et son budget augmentera d'environ 8 %. Ces fonds supplémentaires seront utilisés par les meilleurs chercheurs canadiens afin de relever de nouveaux défis exceptionnels, par exemple l'environnement ou le projet Joint Global Ocean Flux Study (un programme international réparti sur dix ans qui vise à recueillir des données afin de mieux comprendre le rôle des océans dans le cycle planétaire du carbone, y compris l'absorption de gaz carbonique).

- Le Conseil cherche actuellement à améliorer sa capacité de prévoir l'évolution de la recherche universitaire et d'y réagir. En 1991, on publiera des énoncés sur la vigueur des disciplines préparés par les divers comités de sélection du CRSNG afin d'amorcer le débat au sein de la communauté et de leur apporter des améliorations. À moyen terme, l'initiative devrait permettre au Conseil de mieux identifier les points forts et les points faibles de la recherche au Canada, et les tendances qui se dessinent et de coordonner plus efficacement les activités de recherche.

- En raison des longs cycles de vie des installations essentielles à la recherche en physique subatomique, le Conseil a décidé de doter son comité de sélection des subventions en physique subatomique d'une enveloppe globale comprenant à la fois les subventions pour dépenses courantes et d'appareillage. Cette approche a été adoptée afin de régler les problèmes qui sont survenus lorsque les chercheurs ont réussi à obtenir des fonds pour construire de nouvelles installations sans arriver pour autant à obtenir les fonds nécessaires pour en assurer le fonctionnement. Ce «projet pilote» fera l'objet d'un examen attentif afin de déterminer si ce mode d'attribution de fonds pourrait être appliqué efficacement à d'autres disciplines.

E. Données sur le rendement du Programme

Les demandes de subventions adressées au Conseil sont soumises à un rigoureux processus d'examen par des spécialistes en sciences et en génie, lesquels proviennent des secteurs universitaire, industriel et gouvernemental, tant du Canada que de l'étranger. Les examinateurs commentent l'originalité, la qualité et l'importance des projets de recherche proposés. Les membres des comités de sélection ou de comités spéciaux visitent également certaines installations. Ce processus d'évaluation par les pairs fait en sorte que seuls les meilleurs chercheurs et les meilleurs projets sont financés.

Principale source canadienne d'appui à la recherche universitaire en sciences naturelles et en génie, les programmes du CRSNG ont de grandes répercussions sur le monde universitaire. Les résultats de la recherche universitaire financée par le Conseil vont des progrès fondamentaux réalisés dans l'avancement des sciences à la résolution des problèmes techniques de l'industrie, en passant par la mise au point de techniques et de procédés nouveaux. En outre, les activités de recherche appuyés par le CRSNG constituent un élément essentiel de la formation de personnel hautement qualifié en sciences et en génie au Canada.

Évaluer les répercussions de la recherche à court et à long termes est une tâche ardue, en particulier dans le cas de la recherche motivée par la curiosité. Partout dans le monde, et le Canada ne fait pas exception à la règle, très rares sont les indicateurs normalisés relatifs à la qualité et à l'importance des résultats de la recherche. En outre, il n'est pas simple d'évaluer les répercussions socio-économiques de chacun des divers programmes de financement du CRSNG, étant donné que ceux-ci sont étroitement liés et qu'ils viennent souvent compléter des initiatives d'autres organisations. Les apports les plus visibles du Conseil au bien-être économique du pays découlent de projets de recherche appuyés des Programmes conjoints universités-industrie; il faut bien comprendre cependant que ces résultats finals découlent de travaux entrepris antérieurement (souvent plusieurs années auparavant) avec l'aide de subventions pour dépenses courantes ou de subventions stratégiques. Aussi, de nombreuses contributions découlent directement de ces derniers programmes, sans avoir bénéficié de l'aide des programmes conjoints universités-industrie.

Les exemples de réussites de travaux de recherche financés par le Conseil ne manquent pas. En voici quelques-uns :

Les **Programmes de recherche**

Voici quelques points saillants des travaux menés dans le cadre des Subventions de recherche :

- Un bénéficiaire de longue date de subventions pour dépenses courantes du CRSNG a mis au point des instruments commerciaux haut de gamme pour mesurer la qualité de l'air. Ses contributions remarquables ont permis de mieux comprendre les processus atmosphériques de même que les effets des polluants atmosphériques sur l'environnement. Ce chercheur travaille maintenant au projet touchant les basses terres du Nord, par lequel on cherche à se renseigner sur la production de méthane dans la toundra de l'Arctique. On s'attend que ce projet, coordonné avec la NASA, jette de la lumière sur l'apport des marécages aux niveaux de méthane à l'échelle planétaire et, par conséquent, à l'effet de serre.

- Une microbiologiste a mis au point des moyens moins coûteux et plus efficaces de production d'antibiotiques. L'approche biotechnologique qu'elle a adoptée (y compris l'utilisation d'enzymes biosynthétiques) élimine de nombreuses étapes dans la fabrication d'antibiotiques. On prévoit que ses travaux permettront un jour d'améliorer la production d'antibiotiques sans recourir aux laborieuses méthodes empiriques utilisées pour améliorer les rendements des souches industrielles de moisissures productrices d'antibiotiques. Les manipulations génétiques des enzymes biosynthétiques devraient ultimement déboucher sur de nouveaux types d'antibiotiques.

- Grâce au soutien financier du CRSNG, un astronome prend part aux travaux d'exploration systématique de l'hémisphère sud (une région demeurée relativement inexplorée) en vue d'identifier des naines blanches. Produit ultime de l'évolution stellaire, ces étoiles sont de formidables laboratoires cosmiques qui permettent de vérifier certaines théories physiques puisque les conditions qu'on y retrouve ne peuvent être reproduites sur Terre. L'étude de «Montréal-Cambridge-Tololo», est réalisée en collaboration avec des collègues étrangers; commencé il y a cinq ans, le projet devrait se poursuivre pendant plusieurs années.

- Un ingénieur civil bénéficiaire du Programme de subventions pour dépenses courantes a participé à titre d'expert technique, à la planification et à la mise au point du système de rails légers (SRL) d'Edmonton. Les études du SRL, combinées à des mesures prises à partir d'autres tunnels, ont permis au chercheur et à ses collègues d'élaborer une nouvelle théorie qui prédit avec exactitude les taux de tassement de l'argile consolidée.

- Les chercheurs dont les travaux ont profité de l'appui du Programme des subventions pour dépenses courantes ont supervisé au total près de 20 000 étudiants des 2e et 3e cycles en 1990-1991 (dans plus de 60 établissements); il s'agit de la majorité des étudiants inscrits aux programmes de sciences naturelles et génie dans les universités canadiennes.

Le tableau 5 illustre la ventilation des subventions pour dépenses courantes accordées l'an dernier (prévisions de dépenses)

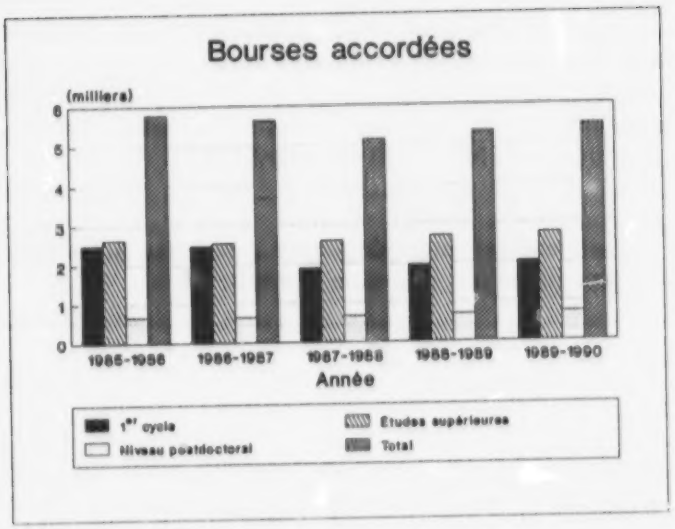
Tableau 5 : Subventions pour dépenses courantes accordées en 1990-1991 par principal domaine d'application

	% de fond
Agriculture	9,0
Énergie	4,4
Environnement	3,4
La terre : exploration et exploitation	6,0
Santé	6,0
Construction : aménagement urbain et rural	3,5
Éducation et gestion des affaires	1,5
Production et technologie industrielles	13,9
Transports et télécommunications	2,9
Recherche spatiale et aéronomie	0,9
Développement du Grand Nord	0,7
Avancement général des connaissances	
Recherche générale	1,6
Sciences mathématiques	4,8
Sciences physiques	12,9
Sciences de la Vie	13,1
Sciences de la Terre	2,2
Génie	2,0
Recherche spatiale	0,2
Appareillage	0,1
Non identifié	10,9

Bourses et programmes internationaux

Pour la formation d'ingénieurs et de scientifiques hautement qualifiés, le Conseil accorde, par voie de concours, des bourses aux étudiants prometteurs. Dans le cadre de ce programme, les bourses suivantes ont été accordées au cours des cinq dernières années :

Tableau 6 : Bourses accordées



La valeur de chacune de ces bourses est donnée aux pages 30 et 31.

Depuis la mise en application du Programme de chercheurs-boursiers industriels en 1980, près de 500 bourses ont été attribuées et plus de 70 % des boursiers ont obtenu un emploi dans l'industrie canadienne.

Les bourses internationales de recherches constituent l'un des programmes qui visent à améliorer la situation et la réputation du Canada en recherche à l'échelle internationale. En 1990-1991, le premier concours pour l'obtention de ces bourses destinées aux chercheurs postdoctoraux étrangers a suscité un vif intérêt dans la communauté internationale des sciences et du génie ; en effet, le Conseil a reçu 787 demandes pour les 70 bourses disponibles.

Recherche orientée

La Recherche orientée comprend deux grands programmes : Subventions stratégiques et Partenariats de recherche.

Voici quelques exemples de résultats de recherche tirés du Programme de subventions stratégiques :

- Des travaux de recherche sur le vieillissement du fromage cheddar ont récemment débouché sur la mise au point de diverses méthodes qui sont actuellement utilisées par plusieurs sociétés canadiennes. Ces méthodes ont également suscité de l'intérêt aux États-Unis, en France et en Angleterre. L'équipe de chercheurs travaille actuellement sur le problème des composés amers et astringents résultant de l'action de bactéries lactiques. Ce problème de saveur atypique touche surtout les fromages à faible teneur en gras et pose un obstacle de taille à leur commercialisation.

- Un bénéficiaire de subvention a mis au point un procédé permettant d'appliquer une mince couche de revêtement protecteur sur les engins spatiaux en vue de les protéger contre les bombardements d'atomes d'oxygène et de particules chargées qui peuvent mettre en péril la mission des vaisseaux. Avec la collaboration de la NASA, le chercheur et son équipe ont l'occasion, dans le cadre des vols de la navette spatiale, de tester l'efficacité de leur procédé dans des conditions réelles. Grâce à leur imperméabilité et à leur résistance chimique, ces revêtements ont aussi des applications industrielles, notamment dans le secteur de l'emballage. La transparence du produit et ses propriétés isolantes suscitent également de l'intérêt dans les industries des composantes électriques et optiques.

- Les mycotoxines d'origine fongique posent un problème de taille dans le cas du maïs, du blé et d'autres récoltes entreposées dans des conditions humides. Ces contaminants, qui sont responsables d'un certain nombre de maladies des plantes et des animaux, peuvent aussi être nocifs pour les humains. À l'heure actuelle, il n'existe aucune méthode efficace pour éliminer ces toxines lorsqu'elles sont présentes dans les aliments. Avec l'appui du Programme de subventions pour dépenses courantes, une chercheuse a réussi à identifier bon nombre des principales étapes du développement des mycotoxines. Elle a subséquemment obtenu une subvention stratégique qui lui a permis de s'attaquer au problème des agents bloquants (molécules qui enrayent le développement de ces toxines) d'une manière systématique et fondamentale. Elle a conçu et synthétisé un certain nombre d'agents auparavant inconnus qui, en théorie, devaient contrer le développement des mycotoxines et ce, sans effets secondaires sur les humains. Ces molécules ont été mises à l'essai et plusieurs se sont avérées très efficaces pour enrayer le processus de génération des mycotoxines.

- Un bénéficiaire de subvention stratégique a mis au point certains des codes informatiques les plus fréquemment utilisés en aérodynamique des turbines à gaz. En utilisant des superordinateurs pour résoudre les équations de mécanique des fluides, il est parvenu à simuler, en trois dimensions et à divers degrés de perfectionnement, l'écoulement de l'air dans les turbines à gaz, ce qui a permis aux fabricants de concevoir des moteurs de manière plus précise, rapide et économique. Son équipe joue un rôle de premier plan dans le succès de l'industrie canadienne des turbines à gaz.

- Grâce à une subvention stratégique, une équipe de recherche multidisciplinaire est actuellement en train de mettre au point un microrobot octopode capable de manipuler des cellules vivantes isolées. Une partie des travaux a porté sur l'étude

de nouveaux «actionneurs» dont les caractéristiques s'apparentent à celles des muscles. Au cours de l'année dernière, l'équipe a découvert le moyen de fabriquer des fibres à base de titane et de nickel qui réagissent plus rapidement et produisent plus de puissance que les fibres musculaires humaines de taille équivalente. Ce genre de «quasi-muscles» pourrait avoir une incidence considérable sur la robotique. L'équipe travaille déjà en étroite collaboration avec une société canadienne et plusieurs autres sont intéressées à profiter de ses travaux de recherche.

En 1990-1991, les bénéficiaires de subventions stratégiques ont travaillé à environ 450 projets de recherches et ont supervisé près de 2 500 étudiants de 2e et 3e cycles. Les résultats du concours de 1990-1991 sont les suivants :

Tableau 7 : Nouvelles subventions stratégiques, 1990-1991

	Nombre	Fonds accordés (en milliers de $)
Systèmes d'information	16	1 581
Biotechnologies	21	1 479
Matériaux, produits et procédés industriels	38	3 130
Systèmes de fabrication	2	135
Énergie	12	718
Alimentation, agriculture et aquiculture	38	2 334
Foresterie	10	702
Ressources minérales	5	280
Océans et eaux intérieures	7	536
Qualité de l'environnement	42	3 091

Voici quelques exemples de résultats de recherche tirés du Programme de partenariats de recherche :

- Le Conseil universités-industrie des céramiques avancées du Canada (CUICAC) a été créé grâce à l'aide financière du CRSNG. Le but à long terme du CUICAC est de catalyser la coopération et les échanges universités-industrie et faire en sorte que la synergie résultante puisse améliorer la productivité et l'efficacité de la production et stimuler l'utilisation des céramiques avancées au Canada. Les industries de haute technologie, les industries des ressources et les industries manufacturières sont celles qui sont particulièrement visées. Outre huit universités de partout au Canada, le CUICAC compte actuellement près de 50 membres industriels. L'organisme a joué un rôle important dans le développement de l'expertise du Canada dans ce nouveau secteur d'activité.

- Un microbiologiste a effectué une percée importante dans le domaine du contrôle de la corrosion. La technologie qu'il a mise au point et qui a été commercialisée l'an dernier pourrait faire économiser des millions de dollars annuellement à l'industrie pétrolière et gazière en lui fournissant un moyen rapide, simple et efficace

de détecter la présence des bactéries responsables de la corrosion. Certains des dommages coûteux causés aux gazoducs, aux raffineries et aux réservoirs de stockage sont dus à ces bactéries qui réduisent les sulfates. Par le passé, les essais de culture en laboratoire constituaient le seul moyen de détecter la présence de ces micro-organismes. Ces essais étaient coûteux et exigeaient du temps. La nouvelle technique mise au point permet d'arriver au même résultat en moins de quelques heures sans avoir recours à du matériel de laboratoire dispendieux ou à des techniques d'analyse.

- Un professeur-chercheur industriel a mis au point une méthode de transformation des pneus usés en un matériau résistant et polyvalent pouvant servir à la fabrication d'un grand nombre de produits. Le procédé consiste à mélanger les pneus déchiquetés avec du plastique polyéthylénique; les particules de caoutchouc sont incorporées dans une matrice de polymère à la suite d'une réaction à l'interface caoutchouc/polymère. À ce jour, seulement du plastique vierge a été utilisé au cours des essais. Le chercheur a commencé à utiliser des plastiques mixtes recyclés, une approche qui pourrait réellement accroître le potentiel du procédé.

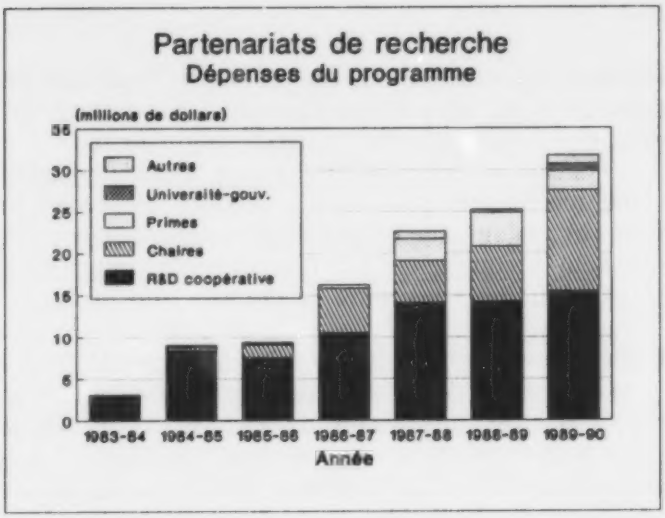
- Un groupe d'ingénieurs chimistes a mis au point un procédé permettant d'extraire des protéines de grande qualité des résidus de l'extraction de l'huile de canola. Le problème consistait à trouver une façon de réduire à un niveau inoffensif les substances toxiques présentes dans les résidus de façon à permettre leur consommation par les humains. Étant donné que les protéines solubles sont très importantes pour les pays du Tiers Monde, cette innovation pourrait révolutionner l'industrie canadienne du canola, qui constitue la troisième culture en importance au Canada avec une superficie de 2,7 millions d'hectares en culture et des recettes de plus d'un milliard de dollars annuellement.

- Grâce à l'aide financière du Programme de partenariats de recherche du CRSNG, un groupe de recherche multidisciplinaire étudie les propriétés d'une série de composés porphyriques prometteurs pour le traitement photodynamique de diverses formes de cancer. Il s'agit de la deuxième génération de produits de thérapie photodynamique mis au point par le groupe; la première sera commercialisée dès que Santé et Bien-être social aura donné le feu vert. Ce projet est la continuation de travaux menés grâce à l'aide financière du Programme de subventions stratégiques du CRSNG. Le partenaire industriel est une société publique initialement constituée par quatre professeurs universitaires canadiens.

- Un Centre de recherche sur le climat et le changement planétaire a récemment été créé dans une université montréalaise. Le centre constitue une ramification du groupe de recherche en climatologie mis sur pied en 1987 grâce à l'aide financière du Programme de professeurs-chercheurs industriels et d'Environnement Canada. Le nouveau centre a comme objectifs principaux d'étudier les processus régissant l'environnement planétaire et de mettre en place une structure en vue de former les étudiants de 2e et 3e cycles et les stagiaires postdoctoraux dans le domaine multidisciplinaire des sciences de la Terre. Les activités du Centre comprennent la publication d'un bulletin et d'une série de rapports techniques ainsi que la tenue d'une série de colloques hebdomadaires sur la climatologie et le changement planétaire.

Le tableau 8 illustre l'évolution des divers éléments des partenariats de recherche.

Tableau 8 : Dépenses du Programme de partenariats de recherche



Les réseaux de Centres d'excellence

Les réseaux ont signé leurs ententes de financement en 1990. Tous possèdent actuellement leurs structures de gestion et des modalités de fonctionnement pour les aider à remplir leur mandat, qui est d'atteindre, par l'établissement de réseaux, la masse critique dans les secteurs clés pour la compétitivité future de l'industrie.

Évaluation du Programme

Le Conseil vérifie l'efficacité de ses divers programmes de financement au moyen de divers mécanismes, notamment un processus systématique d'évaluation.

L'évaluation du Programme de subventions d'appareillage a été complétée en octobre 1990 et examinée en novembre par le Comité d'évaluation et de vérification de programmes. L'étude portait sur le Programme de subventions d'appareillage dans le contexte plus global de l'appareillage de recherche dans les universités canadiennes en général. L'évaluation a porté sur les sujets suivants : la valeur totale et l'état de l'appareillage de recherche actuellement en usage; le rapport entre l'appareillage et la productivité en recherche; le rapport entre l'appareillage et la formation en

recherche; l'exploitation, l'entretien et l'infrastructure; le budget du programme; l'administration du programme; et les comparaisons avec les laboratoires «les mieux équipés», principalement aux États-Unis.

Les principales constatations du rapport se lisent comme suit :

- Au cours des dernières années (de 1986 à 1988), les fonds destinés aux subventions d'appareillage du CRSNG représentaient 33 % de l'ensemble des fonds disponibles pour l'achat d'appareillage de recherche dans les laboratoires des universités canadiennes; une autre tranche de 13 % des fonds d'appareillage provenait d'autres programmes du CRSNG;

- De façon générale, l'appareillage actuellement en usage dans les laboratoires de recherche est en moins bon état qu'il ne l'était en 1981, c'est-à-dire lors de la première étude menée par le CRSNG à ce sujet;

- L'obsolescence de l'appareillage va en s'aggravant en raison de l'insuffisance des fonds pour remplacer les appareils avant la fin de leur vie utile;

- Il est important de disposer d'appareils de recherche modernes afin d'assurer la compétitivité en recherche et la formation des étudiants de 2^{e} et 3^{e} cycles;

- Les fonds destinés à l'exploitation et à l'entretien de l'appareillage sont insuffisants.

Le rapport a été remis au Comité des subventions de recherche, qui donne des avis au Conseil sur les questions de politiques, ainsi que sur les mécanismes de soutien et de suivi liés aux programmes de subventions.

Section II
Analyse par activité

A. Subventions et bourses

Objectif

Promouvoir et soutenir la recherche ainsi que l'apport d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée dans le domaine des sciences naturelles et du génie.

Les sous-objectifs de l'activité des subventions et bourses sont les suivants :

- soutenir une base de recherche diversifiée et de haute qualité dans le domaine des sciences naturelles et du génie;
- contribuer à l'apport et à la formation d'une main-d'oeuvre hautement qualifiée;
- promouvoir et soutenir la recherche orientée dans des domaines choisis d'importance nationale;
- intensifier les liens entre la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie.

Description

L'activité des subventions et bourses peut être décrite en fonction de trois sous-activités : Subventions de recherche, Bourses et programmes internationaux et Recherche orientée, plus les Réseaux des centres d'excellence.

Les **Subventions de recherche** visent essentiellement l'élaboration et le maintien à long terme d'une capacité nationale équilibrée de recherche en sciences naturelles et en génie dans les universités canadiennes. Cette sous-activité comprend le Programme de subventions pour dépenses courantes, le plus important programme du Conseil qui, étant une source très importante de financement de la recherche dans les universités canadiennes, est à la base d'une grande partie des activités de recherche au Canada. Le Programme d'actions de recherche collective, qui appuie de grandes installations de recherche nationales (notamment l'Observatoire de neutrinos de Sudbury) et de grands projets de collaboration nationaux et internationaux, est un élément important des Programmes de base. Les Subventions de recherche comprennent également des subventions pour l'achat, le fonctionnement et l'entretien d'appareils et d'installations de recherche; des subventions aux recteurs d'universités à l'appui d'efforts de recherche locaux; des subventions à l'appui de conférences et de publications scientifiques et autres activités diverses ou spéciales.

Les **Bourses et programmes internationaux** englobent une vaste gamme de bourses

à l'intention des étudiants de tous les cycles, des stagiaires postdoctoraux et des scientifiques et ingénieurs, pour des études supérieures ou des travaux de recherche. Ces bourses peuvent être détenues dans des universités ou autres établissements, au Canada et à l'étranger, et dans l'industrie canadienne. Le CRSNG a toujours participé à des activités scientifiques internationales, mais depuis deux ans, il a accru la priorité de ces activités. Ainsi, le CRSNG a élaboré un plan visant à accroître les échanges entre le Canada et d'autres pays, et à rehausser le rôle international des universités canadiennes. Ce plan inclut l'établissement d'un programme ayant pour objectif d'accueillir d'excellents jeunes chercheurs de l'étranger dans des universités canadiennes pour un stage pouvant aller jusqu'à deux ans; ce plan vise aussi à mettre davantage l'accent sur la promotion et le soutien de la coopération entre les chercheurs canadiens et leurs homologues de certains pays.

L'activité de **Recherche orientée** appuie la recherche dans des domaines choisis d'importance nationale et vise à resserrer les liens entre la recherche universitaire et les autres secteurs de l'économie. Dans le cadre de l'activité de Recherche orientée, les subventions stratégiques fournissent une aide financière pour amorcer ou accélérer de grands programmes de recherche dans certains domaines d'intérêt national [voir page 22]. Trois critères de sélection à pondération égale servent à évaluer les demandes de subventions stratégiques : la pertinence socio-économique du projet, la qualité de la recherche proposée et l'excellence des candidats. Les partenariats de recherche consistent en diverses activités de R et D financées conjointement par le Conseil, l'industrie et par des ministères fédéraux. Les principaux programmes comprennent des subventions de R et D coopérative pour des projets de recherche entrepris par des chercheurs universitaires en collaboration avec l'industrie ou le gouvernement fédéral, ainsi que des postes de professeurs-chercheurs industriels, qui aident les universités à en arriver à la masse critique des compétences essentielles à la conduite de programmes de recherche d'envergure dans l'industrie ou au gouvernement fédéral. D'autres activités ont pour but d'améliorer la diffusion de la technologie grâce à l'échange de personnel de recherche entre les universités et l'industrie et à des subventions pour des ateliers, des colloques ou des ententes de coopération entre les universités et l'industrie.

Le **Programme des réseaux de centres d'excellence** met les chercheurs au défi d'abolir les établissements entre les disciplines, les secteurs et les établissements. Il a aussi pour but de faire bénéficier l'industrie des nouvelles connaissances techniques acquises. En fait, il a pour objectif ultime de rehausser la performance du Canada en sciences et en technologie et d'accroître sa participation dans la recherche fondamentale ou appliquée à long terme.

Chaque demande a été évaluée par un comité international d'évaluation par les pairs en fonction de l'excellence de la recherche et des candidats (50 %), de l'établissement de liens et de réseaux (20 %), de la pertinence du projet de recherche quant à la compétivité future de l'industrie (20 %) et des compétences en gestion et en administration (10 %).

Les réseaux choisis portent sur des domaines de recherche de première importance pour le Canada, notamment la mise en valeur des ressources maritimes, la robotique, le béton à haute performance et la recherche spatiale. Le programme de RCE appuie les coûts directs de la recherche, y compris les salaires et les avantages sociaux des membres à temps plein et les dépenses liées à l'établissement des réseaux.

Sommaire des ressources

L'activité dite de subventions et bourses compte pour environ 96,2 % des dépenses totales du Programme du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie en 1991-1992. La ventilation de cette activité en trois sous-activités, auxquelles s'ajoutent les Réseaux de centres d'excellence, est donnée au tableau 9.

Tableau 9 : Sommaire des ressources par activité

(en milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1991-1992**	Prévu 1990-1991	Réel 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988
Subventions de recherche	**270 921**	258 655	239 409	231 052	217 160
Bourses et programmes internationaux	**73 800**	68 643	62 758	57 745	53 563
Recherche orientée	**83 400**	78 900	72 183	61 449	55 535
Subventions et bourses	**428 121**	406 198	374 350	350 246	326 258
Réseaux de centres d'excellence	**37 699**	42 475	1 000		
Total des Subventions et bourses et réseaux de centres d'excellence	**465 820**	448 673	375 350	350 246	326 258

L'augmentation aux Subventions de recherche permettra d'appuyer environ 500 nouveaux candidats. La nouvelle génération de chercheurs semble être davantage orientée vers la recherche que ne l'était la précédente. Conséquemment, plus de 800 nouveaux candidats présentent chaque année leur première demande de subvention. Ce nombre dépasse de loin le nombre des départs à la retraite.

L'augmentation aux Bourses et programmes internationaux permettra d'augmenter la valeur des bourses d'études supérieures, ainsi que le nombre de bourses internationales de recherche.

L'augmentation à la Recherche orientée favorisera un accroissement des activités en vertu des Partenariats de recherche.

Le budget consacré aux réseaux de Centres d'excellence était plus élevé au cours de l'exercice précédent étant donné qu'une partie de celui-ci devait servir à payer les coûts d'établissement des réseaux, en particulier les coûts d'acquisition d'appareillage. Le programme est administré par le CRSNG pour le compte du gouvernement; les fonds sont réservés à cette fin et ne font pas partie du Programme de bourses et subventions de recherche.

Tableau 10 : Résultats financiers en 1989-1990

(en milliers de dollars)	1989-1990		
	Réel	Budget principal	Différence
Subventions de recherche	239 409	240 342	(933)
Bourses et programmes internationaux	62 758	63 850	(1 092)
Recherche orientée	72 183	70 300	1 883
Réseaux de Centres d'excellence	1 000	-	1 000
Total des Subventions et bourses	375 350	374 492	858

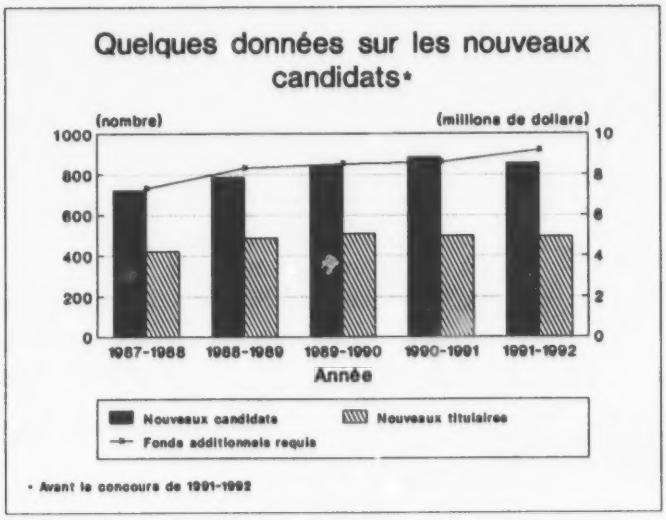
* Les dépenses reflètent la nouvelle structure des sous-activités

Explication de la différence : L'augmentation de 0,9 million de dollars entre les dépenses réelles de 1989-1990 et le budget principal de 1989-1990 découle principalement de l'affectation des fonds additionnels aux subventions initiales accordées aux Réseaux de centres d'excellence.

Données sur le rendement et justification des ressources : Pour atteindre ses objectifs, le Conseil a établi les priorités de financement et les stratégies suivantes pour chaque sous-activité.

Subventions de recherche : On continuera à mettre l'accent sur le développement d'un milieu de R et D plus vigoureux, permettant d'attirer et de retenir des chercheurs et des étudiants exceptionnels, en particulier en cette période de concurrence intense à l'échelle mondiale. L'accroissement de la communauté de recherche, en raison de l'embauche de jeunes universitaires orientés vers la recherche, impose des contraintes de financement additionnelles dont les effets se font sentir sur le budget des Subventions de recherche [voir tableau 11], tout comme le fait l'augmentation rapide des coûts de la recherche (notamment les salaires et les fournitures). Le Conseil augmentera le budget des subventions pour dépenses courantes de 10,5 millions de dollars en 1991-1992 (ce dont bénéficieront surtout les nouveaux candidats) et celui des actions de recherche collective de 1,1 million de dollars.

Tableau 11 : Quelques données sur les nouveaux candidats

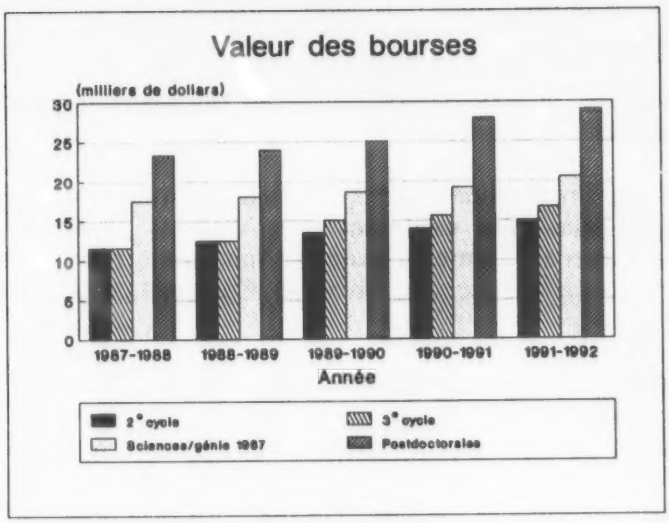


L'influx constant de nouveaux candidats est salutaire et ouvre des perspectives intéressantes pour la recherche au Canada. Par le passé, le Conseil a été en mesure d'injecter des fonds additionnels à l'intention des nouveaux chercheurs. Cependant, le financement des nouveaux bénéficiaires, qui est en règle générale inférieur à celui des chercheurs établis, a pour effet de diminuer la subvention moyenne, ce qui pourrait entraîner une sous-utilisation de la capacité de recherche des universités.

Pour le Conseil, le financement d'installations et de projets collectifs d'envergure nationale et internationale qui revêtent une grande importance pour des groupes ou réseaux imposants de chercheurs constitue une priorité de premier ordre. Le Conseil s'est donc efforcé d'accroître le plus possible le budget du Programme d'actions de recherche collective. Le soutien financier à l'Observatoire de neutrinos de Sudbury en témoigne de façon éloquente. Des scientifiques provenant d'une douzaine de grands établissements de recherche du Canada, des États-Unis et du Royaume-Uni participeront aux activités de l'Observatoire. Ce projet, qui vise à placer le Canada à l'avant-scène de la recherche en physique des particules et en astrophysique, est financé principalement par le CRSNG, les gouvernements du Canada et de l'Ontario et le ministère américain de l'Énergie. Les travaux de construction ont débuté en 1990 et l'observatoire devrait être mis en service dans cinq ans.

Bourses et programmes internationaux : Depuis 1988-1989, on a majoré graduellement la valeur des bourses d'études supérieures et des bourses postdoctorales, qui avait été stable depuis 1984. La valeur des bourses de recherche de 1er cycle a été maintenue à 800 $ par mois.

Tableau 12 : Valeur des bourses



Les principes fondamentaux qui sous-tendent les plans du CRSNG quant à l'avenir de Bourses et programmes internationaux sont résumés dans le plan quinquennal préparé en juin 1990. Ces principes peuvent être groupés en quatre thèmes : inciter plus de personnes à poursuivre des études supérieures (y compris des études postdoctorales); encourager plus de femmes à s'inscrire aux programmes d'études en sciences et en génie; inciter plus d'étudiants à opter pour une carrière en recherche industrielle; et favoriser les échanges de chercheurs et d'information entre le Canada et les autres pays. Les fonds qui auraient permis la mise en oeuvre de cette stratégie ne seront pas disponibles en 1991-1992, mais les principes précités guideront néanmoins le CRSNG dans ses futures initiatives, dont les suivantes :

- Pour accroître les compétences du Canada en matière de recherche et de développement, il faut non seulement augmenter le nombre de chercheurs en sciences et en génie, mais aussi parfaire les compétences et la formation de la main-d'oeuvre en place. Un grand nombre de diplômés, notamment des ingénieurs, commencent à travailler dès qu'ils reçoivent leur diplôme de baccalauréat. Après avoir acquis de l'expérience en milieu de travail, certains d'entre eux sont intéressés à s'orienter vers la R et D, et ont les capacités voulues pour le faire. Pour aider ces scientifiques et ces ingénieurs à entreprendre des

études supérieures à temps plein, le CRSNG a lancé récemment un programme pilote et accordé vingt bourses spéciales d'études supérieures en réponse à 56 demandes. Vu le succès de cette initiative, le Conseil offrira ces bourses d'études spéciales de façon régulière à l'avenir.

- Grâce au nouveau Programme de bourses internationales de recherche, jusqu'à 70 chercheurs postdoctoraux étrangers pourront effectuer un stage d'une durée maximale de deux ans dans des universités canadiennes. Le Conseil est d'avis que ce programme accroîtra la capacité de recherche des universités et contribuera à resserrer les liens avec les chercheurs étrangers. En 1990-1991, le programme a reçu 1,2 million de dollars en fonds, niveau qui se stabilisera en 1991-1992 à 3,6 millions de dollars annuellement.

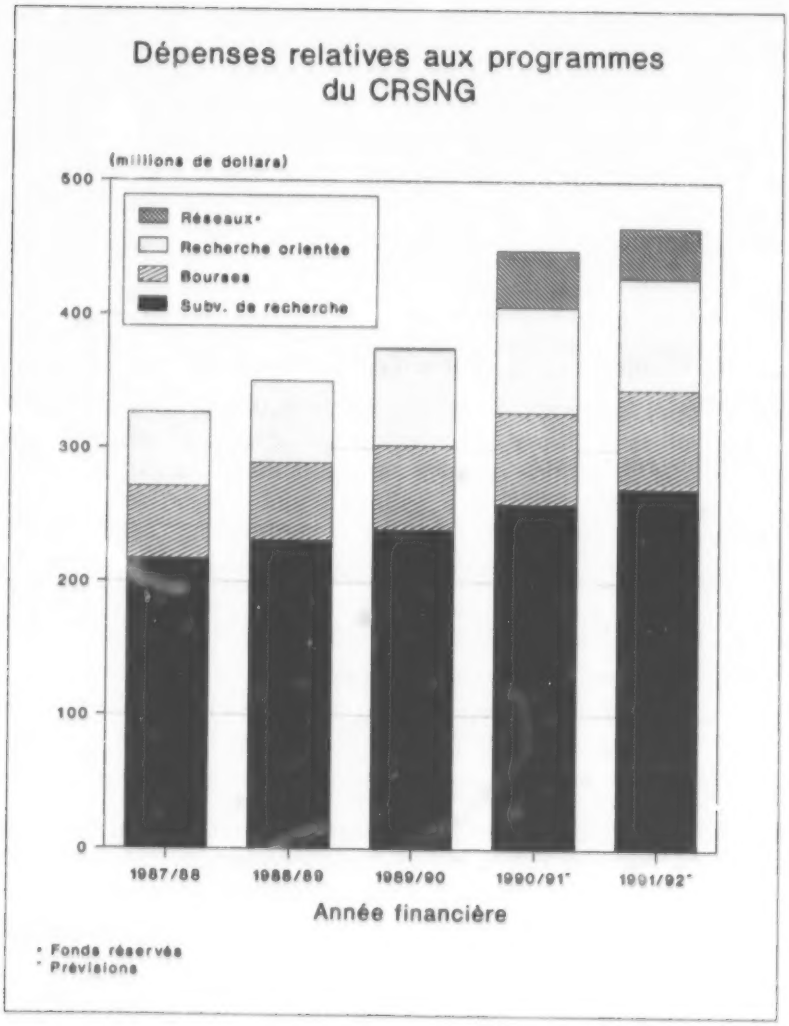
En ce qui a trait aux Programmes internationaux, le Conseil poursuit son examen de toutes les ententes bilatérales existantes avec d'autres pays afin d'en établir les avantages pour le Canada. L'entente avec la Chine a été renégociée cette année, et une nouvelle entente a été conclue avec la Corée et sera mise en application en 1991.

Recherche orientée : Les chercheurs universitaires sont de plus en plus intéressés à la recherche présentant un intérêt socio-économique plus direct, et ils entretiennent des relations plus fréquentes et plus étroites avec les utilisateurs de l'industrie et du gouvernement. En outre, le nombre de programmes et de projets de plus grande envergure et plus complexes augmente, y compris les programmes interdisciplinaires et intersectoriels. Le Conseil aimerait donc voir les programmes de recherche orientée prendre de l'essor. Le budget de l'année dernière a été majoré de 4,5 millions de dollars, ce qui représente une hausse de 5,7 %, et les nouveaux fonds sont surtout affectés au Programme de partenariats de recherche.

Réseaux de centres d'excellence : Les Réseaux ont tous été mis sur pied et ils seront vraiment en oeuvre en 1991-1992. Les Réseaux mèneront des travaux de recherche de calibre international grâce à la collaboration de plusieurs établissements de recherche.

Le tableau 12 fournit plus de détails sur la répartition des ressources entre les quatre sous-activités de programmes.

Tableau 13 : Détails des subventions



B. Administration

Objectif

Fournir le soutien administratif à l'activité Subventions et bourses de recherche.

Description

L'activité Administration comprend toutes les activités qui viennent appuyer le processus d'octroi des subventions et bourses en vue d'assurer un fonctionnement efficace du Conseil et de ses comités, ainsi que les services administratifs fournis par le personnel du Conseil.

L'activité Administration est constituée des composantes suivantes : Bureau du président, Secrétariat général, Direction des subventions de recherche, Direction des bourses et programmes internationaux, Direction de la recherche orientée, Direction de la gestion intégrée et des services.

Sommaire des ressources

Les dépenses pour l'activité Administration s'élèveront à environ 3,8 % du budget total du Conseil en 1991-1992.

Tableau 14 : Sommaire des ressources

(en milliers de dollars)

	Budget des dépenses 1991-1992		Prévu 1990-1991		Réel 1989-1990		Réel 1988-1989		Réel 1987-1988	
	$	A.-P.	$	A.-P.	$	A.-P.	$	A.-P.	$	A.-P.
Administration	18 254	181	18 038	181	16 645	173	14 318	164	11 950	151

Explication de la différence : l'augmentation de la demande pour couvrir les coûts d'administration en 1991-1992 comparativement au budget principal de 1990-1991 découle de :

	(en millions de dollars)
Rajustement des salaires et des avantages sociaux	0,97
Réduction des coûts d'administration reliés au Programme de réseaux de centres d'excellence	(0,07)
Réduction des coûts d'administration et de fonctionnement des comités liés au processus d'évaluation par les pairs	(0,68)
	0,22

Tableau 15 : Résultats financiers en 1989-1990

(en milliers de dollars)	1989-1990		
	Réel	Budget principal	**Différence**
Administration	16 645	15 383	**1 262**
Années-personnes	172	172	

Explication de la différence : Voir le tableau 2, page 9.

Données sur le rendement et justification des ressources

Le niveau de ressources requis pour l'activité Administration est déterminé en fonction de la charge de travail des comités et du personnel dans les diverses sous-activités et en fonction des avis, du soutien et des services dont le Conseil et ses comités ont besoin pour planifier, administrer et évaluer efficacement les politiques, programmes, subventions et dépenses. La mise en oeuvre du Programme de réseaux de centres d'excellence a entraîné une augmentation des coûts d'administration.

Tableau 16 : Rapport entre les dépenses d'administration et les dépenses totales du Programme

(en millions de dollars)	**Budget des dépenses 1991-1992**	Prévu 1990-1991	Réel 1989-1990	Réel 1988-1989	Réel 1987-1988
Dépenses du Programme	**484,1**	466,7	392,0	364,6	338,2
Dépenses d'administration	**18,3**	18,0	16,6	14,3	11,9
Pourcentage du total	**3,8**	3,9	4,2	3,9	3,5

Section III
Renseignements supplémentaires

A. Aperçu des ressources du Programme

1. Besoins financiers par article

Tableau 17 : Détails des besoins financiers par article

(en milliers de dollars)	**Budget des dépenses 1991-1992**	Prévu 1990-1991	Réel 1989-1990
Personnel			
Traitements et salaires	**8 167**	7 948	7 161
Contributions aux régimes d'avantages sociaux des employés	**1 261**	1 120	1 065
	9 428	9 068	8 226
Biens et services			
Transport et communications	**3 053**	3 432	2 607
Information	**996**	934	967
Services professionnels et spéciaux	**2 800**	3 077	2 771
Location	**630**	542	569
Achat de services de réparation et d'entretien	**407**	359	467
Services publics, fournitures et approvisionnements	**210**	274	257
Autres subventions et paiements			1
	8 096	8 618	7 639
Total des dépenses de fonctionnement	**17 524**	17 686	15 865
Capital	**730**	352	780
Paiements de transfert	**465 820**	448 673	375 350
	484 074	466 711	391 995

2. Besoins en personnel

Tableau 18 : Détail des besoins en personnel

	Années-personnes* contrôlées par le CT Budget des dépenses 1991-1992	Prévu 1990-1991	Réel 1989-1990	Échelle des traitements actuelle	Provision pour le traitement annuel moyen 1991-1992
Gestion	16	16	16	58 000-112 500	77 915
Administration et service extérieur	81	81	76	17 329-70 561	47 733
Soutien administratif	83	83	80	16 504-34 045	29 334
Fonctionnement					
	180	180	172		

	Autres années-personnes* Budget des dépenses 1991-1992	Prévu 1990-1991	Réel 1989-1990	Échelle des traitements actuelle	Provision pour le traitement annuel moyen 1991-1992
Cadres supérieurs	1	1	1	44 300-138 300	

Nota : Les colonnes concernant les années-personnes montrent la répartition prévue des années-personnes autorisées du Programme, par groupe professionnel. La colonne concernant l'échelle des traitements actuelle indique les échelles salariales par groupe professionnel en vigueur au 31 octobre 1990. La colonne visant l'échelle des traitements moyens indique les coûts salariaux estimatifs de base, y compris la provision pour les conventions collectives, les augmentations d'échelon annuelles, les promotions et la rémunération au mérite, divisés par le nombre d'années-personnes du groupe. Les modifications apportées à la répartition des éléments utilisés pour le calcul peuvent influer sur la comparaison des moyennes entre les années.

* L'expression «**années-personnes**» désigne l'emploi d'une personne pendant une année complète ou l'équivalent (par exemple, l'emploi de trois personnes pendant quatre mois chacune). Une année-personne peut viser les employés rémunérés au tarif des heures normales (au Canada ou à l'étranger), permanents ou non, à temps plein ou partiel, saisonniers, nommés pour une période déterminée ou occasionnels, et les autres types d'employés.

Les **années-personnes** contrôlées sont assujetties au contrôle du Conseil du Trésor. À quelques exceptions près, le Conseil du Trésor contrôle directement le nombre d'années-personnes des ministères et organismes énumérés à l'annexe I des parties I et II de la Loi sur les relations de travail dans la Fonction publique. Le Conseil du Trésor ne contrôle pas les années-personnes concernant le personnel des ministres nommé en vertu de l'article 39 de la Loi sur les relations de travail dans la Fonction publique et toutes les nominations faites en vertu d'un décret. En outre, les années-personnes de certains ministères et organismes peuvent être exemptées du contrôle du Conseil du Trésor. Dans la partie II du Budget des dépenses, les années-personnes contrôlées sont identifiées comme années-personnes «autorisées».

Les **autres années-personnes** sont celles qui ne sont pas assujetties au contrôle du Conseil du Trésor mais qui figurent dans la Partie III du Budget des dépenses à titre de comparaison avec les années précédentes et justification des dépenses en personnel figurant au Budget.

3. Coût net du Programme

Le Budget des dépenses du Programme ne comprend que les dépenses qui doivent être imputées aux crédits votés et législatifs. Il faut cependant tenir compte des services reçus sans frais et des recettes du Programme pour en établir le coût net. Le tableau 19 fournit des détails à ce sujet.

Tableau 19 : Coût net du Programme

(en milliers de dollars)	1991-1992	1990-1991
Dépenses de fonctionnement	**17 524**	17 686
Dépenses en capital	**730**	352
Subventions et bourses	**465 820**	448 673
Budget des dépenses principal	**484 074**	466 711
Services reçus sans frais		
• du ministère des Approvisionnements et Services	**16**	16
• du Conseil du Trésor 1 860 $ x 181 a.-p.	**337**	305
• du ministère des Travaux publics	**1 310**	1 361
	1 663	1 682
Coût total du Programme	**485 737**	468 393
Moins : recettes à valoir directement sur le Trésor	**350**	350
Coût estimatif net du Programme	**485 387**	468 043

Références

Pour plus de renseignements sur les programmes du CRSNG, consulter les publications suivantes :

- Bulletin CONTACT, CRSNG, Ottawa
- Dans dix ans, l'an 2000 : un document stratégique, CRSNG, Ottawa, 1989
- Rapport du Président, 1989-1990, CRSNG, Ottawa, 1990

Index par sujet

A

Actions de recherche collective 26, 30
Administration 34
Années-personnes 5, 34, 37
Appareillage (évaluation du programme) 24
Autorisations 4, 5

B

Besoins financiers 7
Bourses (valeur) 30, 31
Bourses de recherche de premier cycle 8
Bourses et programmes internationaux 19, 26, 30
Bourses internationales de recherches 20, 32

C

Chaires en gestion du changement technologique 16
Chercheurs-boursiers industriels 20
Compétitivité internationale 14, 15
Coût net du programme 39

D

Dépenses d'administration 35, 36
Domaines d'application (subventions pour dépenses courantes) 19
Données sur le rendement du programme 17

E

Énoncés sur la vigueur des disciplines 17
Environnement (processus d'évaluation et d'examen) 8
Étudiants 19, 22
Évaluation du programme 24
Évolution des niveaux de financement des programmes 33

F

Facteurs externes 14
Femmes en science et en génie 16

I

Initiatives 16
Internationalisation de la recherche 15

M

Mandat du Conseil 10
Milieu de recherche 14

N

Nouveaux chercheurs 14, 29

O

Objectif du programme 11
Observatoire de neutrinos de Sudbury 30
Organisation 11

P

Partenariats de recherche 16, 22, 27, 32
Personnel hautement qualifié 14, 15
Perspectives de planification 14
Physique subatomique 17
Points saillants 6, 8
Politique scientifique 8
Programme des professeures-boursières 16
Programmes université-gouvernement 8
Programmes université-industrie
(nouveaux membres du corps professoral) 16
Projets et programmes collectifs spéciaux 16

R

Recherche à incidence industrielle 8
Recherche orientée 20, 27, 32
Références 41
Réseaux des centres d'excellence 24, 27
Résultats de recherche 14, 18, 21, 22
Résultats financiers 9, 29

S

Sommaire des ressources 28
Stratégie du Canada en matière de sciences et de technologie 15
Structure des activités 12
Structure des comités 13
Subventions de recherche 18, 26, 29
Subventions pour dépenses courantes 14, 18, 19, 26
Subventions stratégiques 8, 21, 22, 27

V

Vitalité économique 14